



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA PODNIKATELSKÁ

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT

## ÚSTAV INFORMATIKY

INSTITUTE OF INFORMATICS

# NÁVRH A TVORBA EDUKAČNÍ APLIKACE PRO DĚTI ZÁKLADNÍCH ŠKOL

DESIGN AND CREATION OF AN EDUCATIONAL APPLICATION FOR PRIMARY SCHOOL CHILDREN

## BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Radoslav Bernáth

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Petr Dydowicz, Ph.D.

BRNO 2021

# Zadání bakalářské práce

Ústav: Ústav informatiky  
Student: **Radoslav Bernáth**  
Studijní program: Systémové inženýrství a informatika  
Studijní obor: Manažerská informatika  
Vedoucí práce: **Ing. Petr Dydowicz, Ph.D.**  
Akademický rok: 2020/21

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně zadává bakalářskou práci s názvem:

## Návrh a tvorba edukační aplikace pro děti základních škol

### Charakteristika problematiky úkolu:

Úvod  
Vymezení problému a cíle práce  
Teoretická východiska práce  
Analýza problému a současné situace  
Vlastní návrh řešení, přínos práce  
Závěr  
Seznam použité literatury

### Cíle, kterých má být dosaženo:

Cílem práce je navrhnout aplikaci pro děti i pro učitele. Aplikace by měla učitelům ulehčovat práci na tabletech nebo na telefonech. Zároveň by měla být pro děti zábavnou formou učení. Žijeme v době, kde elektronika je každodenní součástí našeho života, teda by měla patřit mezi učební pomůcky a děti by měly umět tyto pomůcky užívat.

### Základní literární prameny:

GARGENTA, M. Learning Android. Sebastopol, Calif.: O'Reilly, 2011. 245 p. ISBN 14-493-9050-1.  
LEE, W. M. Beginning Android application development. Indianapolis, IN: Wiley Pub., 2011. 428 s. ISBN 978-111-8087-800.  
MARTIŠEK, D. Algoritmizace a programování v Delphi. Brno: Littera, 2007. 230 s. ISBN 978-8-85763-37-9.  
UJBÁNYAI, M. Programujeme pro Android. Praha: Grada, 2012. 187 s. ISBN 978-80-247-3995-3.

VELTE, A., T. VELTE a R. ELSENPETER. Cloud Computing: praktický průvodce. Brno: Computer Press, 2011. 344 s. ISBN 978-80-251-3333-0.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2020/21

V Brně dne 28.2.2021

L. S.

---

Mgr. Veronika Novotná, Ph.D.  
ředitel

---

doc. Ing. Vojtěch Bartoš, Ph.D.  
děkan

## **Abstrakt**

Táto bakalárska práca sa zameriava na návrh multiplatformovej mobilnej aplikácie pre Základnú školu. Aplikácia je určená pre žiakov a učiteľov Základnej školy Benkova v Nitre. Učitelia budú môcť jednoducho vytvárať testy pre svojich žiakov s možnosťou interaktívnej formy v podobe hry.

## **Kľúčové slová**

Andriod, iOS, herný engine, hra, test, diagram prípadov použitia, ER diagram, vývojový diagram, analýza SWOT

## **Abstract**

This bachelor thesis focuses on the design of a multiplatform mobile application for primary school. The application is intended for students and teachers of the Benkova Primary School in Nitra. Teachers will be able to easily create tests for their students with the possibility of an interactive form in the form of a game.

## **Key words**

Andriod, iOS, game engine, game, test, use case diagram, ER diagram, flowchart, SWOT analysis

### **Bibliografická citácia**

BERNÁTH, Radoslav. *Návrh a tvorba edukační aplikace pro děti základních škol* [online]. Brno, 2021 [cit. 2021-05-10]. Dostupné z: <https://www.vutbr.cz/studenti/zav-prace/detail/135299>. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, Ústav informatiky. Vedoucí práce Petr Dydowicz.

### **Čestné prehlásenie**

Prehlasujem, že predložená bakalárska práca je pôvodná a spracoval som ju samostatne.

Prehlasujem, že citácia je úplná a že som v práci neporušil autorské práva (v zmysle Zákona č. 121/2000 Sb., o práve autorskom a o právach súvisiacich s právom autorským).

V Branči dňa 10. mája 2021

.....

Podpis autora

## **Pod'akovanie**

Chcel by som sa poďakovať vedúcemu mojej bakalárskej práce Ing. Petrovi Dydowiczovi Ph.D. za rady a pomoc, ktorý mi poskytol. Ďalej by som sa chcel poďakovať oponentovi práce Ing. Dite Kindlovej za venovanie svojho času k ohodnoteniu mojej bakalárskej práce. Tiež ďakujem mojim rodičom, bratovi, spolužiakom a kamarátom za všetku pomoc a podporu, ktorú mi venovali.

## **OBSAH**

|   |           |
|---|-----------|
| <b>ÚVOD .....</b>                             | <b>10</b> |
| <b>VYMEDZENIE PROBLÉMU A CIELE PRÁCE.....</b> | <b>11</b> |
| <b>1. TEORETICKÉ VÝCHODISKÁ PRÁCE .....</b>   | <b>12</b> |
| 1.1. Herný engine.....                        | 12        |
| 1.2. Unity .....                              | 13        |
| 1.3. Unity editor .....                       | 14        |
| 1.3.1. Projektový prehliadač .....            | 14        |
| 1.3.2. Inšpektor .....                        | 14        |
| 1.3.3. Hierarchia.....                        | 15        |
| 1.3.4. Scéna .....                            | 16        |
| 1.3.5. Zobrazenie hry .....                   | 17        |
| 1.3.6. Obchod s komponentami .....            | 17        |
| 1.3.7. Panel nástrojov.....                   | 18        |
| 1.4. Visual Studio.....                       | 19        |
| 1.5. Programovací jazyk C#.....               | 20        |
| 1.5.1. Premenné .....                         | 21        |
| 1.5.2. Dátové typy .....                      | 22        |
| 1.6. Diagram prípadov použitia .....          | 23        |
| 1.6.1. Prvky diagramu prípadov použitia.....  | 23        |
| 1.6.2. Vzťahy medzi prípadmi použitia .....   | 24        |
| 1.7. Entity-relationship model .....          | 25        |
| 1.7.1. Atribúty .....                         | 25        |
| 1.8. Vývojový diagram .....                   | 26        |
| 1.9. Analýza SWOT .....                       | 27        |
| <b>2. ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU.....</b>        | <b>28</b> |
| 2.1. Informácie o škole .....                 | 28        |
| 2.2. Organizačná štruktúra .....              | 29        |
| 2.3. Analýza používaných aplikácií .....      | 31        |
| 2.3.1. Quizlet.....                           | 31        |
| 2.3.2. LearningApps.org .....                 | 32        |



|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| 2.3.3.    | Socratica .....                         | 32        |
| 2.3.4.    | Porovnanie aplikácií v tabuľke .....    | 33        |
| 2.4.      | Analýza infraštruktúry .....            | 34        |
| 2.5.      | Výstup analýzy .....                    | 35        |
| 2.5.1.    | SWOT .....                              | 35        |
| 2.6.      | Výber platformy .....                   | 36        |
| 2.6.1.    | Unity vs. Unreal .....                  | 36        |
| 2.7.      | Záver analýzy .....                     | 37        |
| <b>3.</b> | <b>VLASTNÝ NÁVRH RIEŠENIA.....</b>      | <b>38</b> |
| 3.1.      | Návrh aplikácie .....                   | 38        |
| 3.2.      | Grafika .....                           | 39        |
| 3.2.1.    | Prihlasovacia obrazovka .....           | 40        |
| 3.2.2.    | Registračná obrazovka .....             | 40        |
| 3.2.3.    | Hlavná obrazovka .....                  | 41        |
| 3.3.      | Funkcionalita .....                     | 42        |
| 3.3.1.    | Testy.....                              | 42        |
| 3.3.2.    | Kalendár .....                          | 44        |
| 3.3.3.    | Trieda .....                            | 44        |
| 3.3.4.    | Miestnosť .....                         | 44        |
| 3.3.5.    | Hry .....                               | 45        |
| 3.4.      | Diagram prípadov použitia .....         | 48        |
| 3.5.      | Databáza.....                           | 49        |
| 3.6.      | Vývojové diagramy.....                  | 51        |
| 3.7.      | Prínosy Práce .....                     | 54        |
| 3.8.      | Ekonomické zhodnotenie.....             | 54        |
| 3.9.      | Ďalší postup .....                      | 54        |
|           | <b>ZÁVER.....</b>                       | <b>55</b> |
|           | <b>ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY .....</b> | <b>57</b> |
|           | <b>ZOZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKOV .....</b>  | <b>59</b> |
|           | <b>ZOZNAM POUŽITÝCH TABULIEK .....</b>  | <b>60</b> |

# Úvod

V dnešnej dobe je elektronika každodennou súčasťou nášho života. Na školách sa čoraz viac a viac používa na učebné účely. Vytvárajú množstvo počítačových miestností, či do tried dávajú interaktívne tabule s projektormi. Doba sa neustále pohybuje dopredu a preto by sa deti mali učiť pracovať s elektronikou od malička. O to viac keď je vo svete vírus Covid-19. Tento vírus nám zabránil navštevovať svoje rodiny, chodiť do obchodov ale hlavne nám zabránil chodeniu do školy. Síce počty nakazených klesajú a počty zaočkovaných stúpajú ale verím, že vie táto aplikácia dopomôcť žiakom a učiteľom pri každodennom online vyučovaní.

Túto aplikáciu budem navrhovať konkrétne pre Základnú školu Benkova v Nitre, ktorá je mimoriadne dobre vybavená rôznou elektronikou používajúcou pre učebné účely. Aplikácia bude primárne určená pre mobilné zariadenia ale keďže má škola k dispozícii aj tablety, tak bude možné aplikáciu používať aj na nich. Preto bude vývoj zameraný primárne na platformy Android a iOS.

Prvá kapitola bude zameraná na priblíženie teoretických pojmov a postupov využívaných v aplikácii. Táto kapitola sa bude zaoberať popisom enginu Unity, ktorý sa bude na vývoj používať. Taktiež sa bude zaoberať jazyku C#, entito-relačnému modelovaniu, diagramu prípadov použitia či vývojovému diagramu. V závere bude popis SWOT analýzy.

Druhá kapitola sa bude venovať opisu Základnej školy Benkova v Nitre, jej organizačnej štruktúry a analýze infraštruktúry. Ďalej sa bude venovať analýze aktuálne používaných výučbových aplikácii, výberu enginu na ktorom sa bude aplikácia vyvíjať a na záver bude zhrnutie pomocou analýzy SWOT.

Tretia kapitola sa bude zaoberať návrhom aplikácie. Na začiatku bude stručný popis aplikácie a neskôr bude detailný popis jednotlivých funkcií aplikácie. Taktiež sa v tejto kapitole bude nachádzať databázový diagram, diagram prípadov užitia a vývojový diagram. Záver kapitoly bude venovaný prínosu tejto práce, ekonomickému zhodnoteniu a ďalšiemu postupu.

## Vymedzenie problému a ciele práce

Cieľom mojej práce je navrhnuť edukačnú aplikáciu pre deti a učiteľov na základnej škole Benková so zameraním na deti so všeobecným intelektovým nadaním. Chcel by som aby táto aplikácia bola jednoduchá na používanie ako pre žiakov, tak pre učiteľov.

Prvá časť je teoretická časť. Na začiatku tejto časti sa zameriam na multiplatformový herný engine Unity, ktorý by som chcel na tvorbu aplikácie použiť. Unity podporuje viacero programovacích jazykov alebo ja som sa rozhodol pre C# a preto bude popis tohto jazyka a vývojového prostredia Visual Studio nasledovať ďalej. Taktiež budú v tejto časti popísané diagramy. Prvým z nich bol diagram prípadov použitia. Druhý bol entitno-relačný diagram, ktorý som použil na vizualizáciu databázy. Ďalší diagram, ktorý budem popisovať bude vývojový diagram. V závere tejto časti bude popísaná analýza SWOT.

Po teoretickej časti bude nasledovať časť analytická. V úvode tejto časti by som chcel predstaviť školu, popísať jej organizačnú štruktúru a infraštruktúru. Škola aktuálne používa na výučbu nejaké aplikácie obdobné tej mojej a tak by som ich rád zanalyzoval aby som využil ich silné stránky a naopak sa vyvaroval ich slabým stránkam. Po tom čo by som mal prehľad o aplikáciách, ktoré sa aktuálne používajú. V závere tejto časti bude porovnanie dvoch herných enginev.

V poslednej časti sa chcem zamerať na vlastný návrh riešenia aplikácie. V úvode bude jednoduchý popis ako si aplikáciu predstavujem a ako by mohla fungovať. Budem popisovať vzhľad jednotlivých obrazoviek. Ďalej budem popisovať funkcionality aplikácie. Ako bude fungovať tvorba testov, či tvorba triedy alebo tvorba miestnosti, do ktorej sa dá pripojiť pomocou vygenerovaného kódu. Po popise funkcionality sa dostanem k obľúbenej časti návrhu a to k interaktívnym formám testov alebo hram. Tieto hry budú predstavovať možnosti, ktorými vie učiteľ spríjemniť svoje testy. Nasledovať budú diagramy. Vývojový diagram či diagram prípadov použitia, ktorý zobrazuje aktérov a ich správanie v rámci používania aplikácie. ER diagram, ktorý zobrazuje databázu aplikácie. V závere tejto časti bude prínos práce, ekonomické zhodnotenie a ďalší postup pri vývoji aplikácie.

# 1. Teoretické východiská práce

V tejto časti sa budem venovať popisu informácií a pojmov, ktoré som použil v tejto bakalárskej práci. Popíšem engine Unity, ktorý slúži na vývoj rôznych aplikácií a hier na rôznych platformách. Taktiež sa budem venovať jazyku C#, ktorý sa na tento vývoj používa. Ďalej sa budem zaoberať metódou analýzy SWOT, rôznym vývojovým diagramom a databázovým systémom.

## 1.1. Herný engine

Herný engine je definovaný ako sada softvérových nástrojov alebo rozhraní API vytvorených na optimalizáciu vývoja videohier. Spravidla bude obsahovať hernú slučku alebo prinajmenšom 2D alebo 3D vykresľovací modul. Vykresľovací modul je zodpovedný za správu pamäte a ukladanie do vyrovnávacej pamäte pre obrázky a 3D objekty, ktoré sa zobrazujú na obrazovke. [1]

Ďalej môže obsahovať komponenty ako:

- Podpora 2D a 3D vykresľovania
- Fyzika a kolízne moduly
- Animačné moduly
- Audio moduly
- Komponenty používateľského rozhrania
- Osvetlenie, objektové materiály a ďalšie vizuálne komponenty
- Nástroje virtuálnej reality
- Umelá inteligencia
- IDE pre vlastné skriptovanie, zvyčajne v štandardnom programovacom jazyku, ako je C# alebo Javascript [1]

Každý z týchto nástrojov umožňuje rýchly vývoj bez potreby vysoko technických a špecializovaných programátorských zručností. Umožňuje herným vývojárom sústrediť sa na vývoj hry. [1]

## 1.2. Unity

Tvorcovia enginu Unity veria, že svet je lepšie miesto čím viac je v ňom tvorcov rôznych aplikácií a hier. To je jadrom ich filozofie a myslia si, že ich technológia vie zmeniť svet k lepšiemu. [2]



**Obrázok č. 1: Logo Unity**  
(Zdroj: [3] )

Unity je multiplatformový herný engine od spoločnosti Unity Technologies. Prvý krát bol predstavený a vydaný v júny 2005 na celosvetovej konferencii vývojárov ako exkluzívny herný engine pre Mac OS X. Od roku 2018 podporuje tento engine viac ako 25 platforiem. Používa sa primárne na vývoj dvoj a trojrozmerných hier ale používa sa aj pri filmoch, v automobilovom priemysle či stavebníctve. Od uvedení na trh bolo vydaných niekoľko hlavných verzií Unity a najnovšia verzia 2021.1.0 bola vydaná v marci 2021. [3]

V roku 2020 bolo 5 miliardy stiahnutí aplikácií vytvorených pomocou Unity za mesiac. 71% tisícky najlepších mobilných hier bolo vytvorených pomocou Unity. Viac ako polovica mobilných, počítačových a konzolových hier bola spravená pomocou Unity. [4]

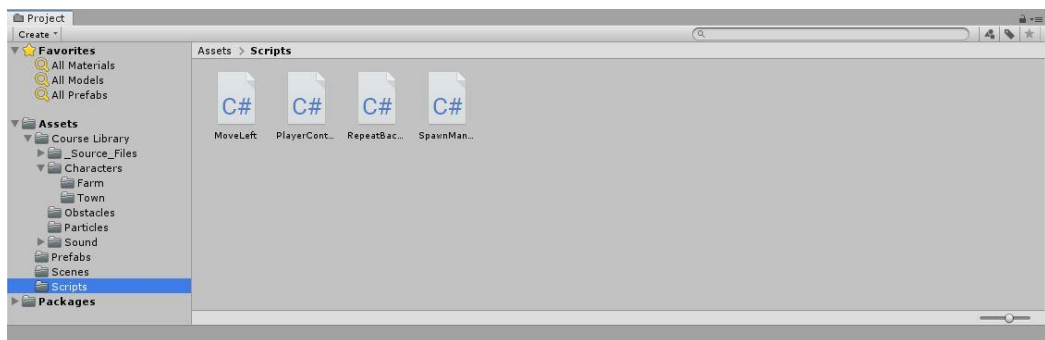
Unity je výkonný integrovaný herný engine a editor, ktorý umožňuje rýchlo a efektívne vytvárať objekty a prepojiť ich medzi sebou pomocou kódu. Editor je vizuálne priateľský a postavený na princípoch, že všetko sa dá spraviť myšou. Napríklad priradovanie skriptov či premenných. Na úpravu skriptov používa Unity Visual Studio od spoločnosti Microsoft.

### 1.3. Unity editor

Unity editor je tvorený viacerými oknami, medzi ktoré napríklad patria: Project Browser, Inspector, Hierarchy, Scene View a Game View.

#### 1.3.1. Projektový prehliadač

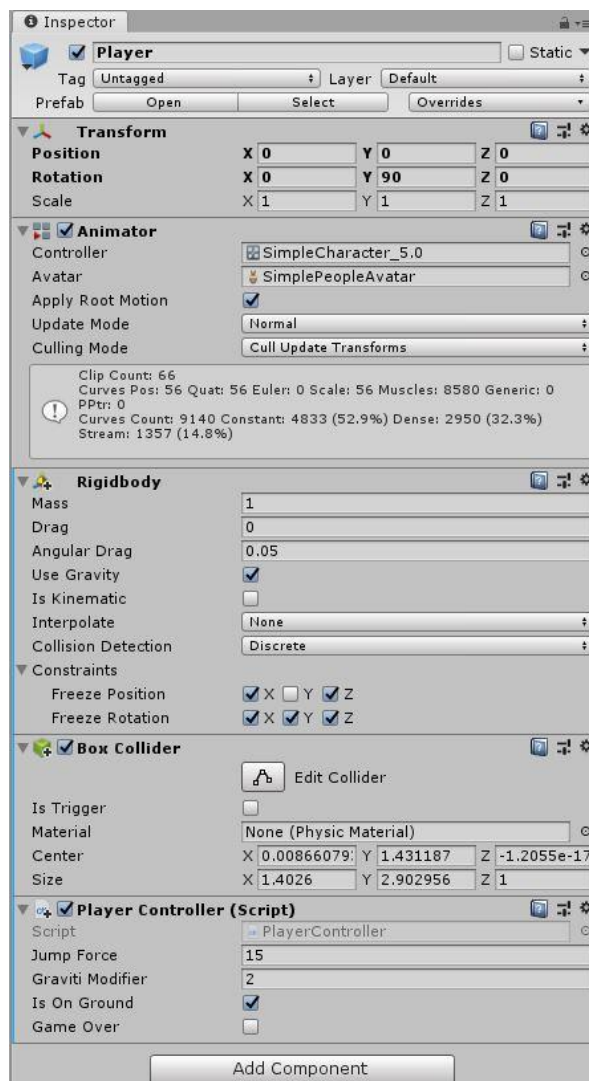
Toto okno obsahuje všetky položky, ktoré boli importované do Unity a sú pripravené na použitie. Rozloženie je takmer totožné s aplikáciou Finder pre Mac OS alebo Explorer pre Windows. Vďaka tomu môžu mať vývojári pocit práce s dôveryhodnejším rozhraním, ktoré používajú každý deň. [5]



**Obrázok č. 2: Project Browser**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie podľa [5] )

#### 1.3.2. Inšpektor

V tomto okne sa nachádzajú detaily vybraného objektu. Tu môže vývojár doladiť hodnoty, ktorými objekt disponuje. Inšpektor zobrazuje všetky komponenty, ktoré sú pripojené k objektu (napr. Skripty, Fyzika, urýchľovače, zvuk). Tiež sa tu dajú priradiť hodnoty k verejným premenným zo skriptov. [6]

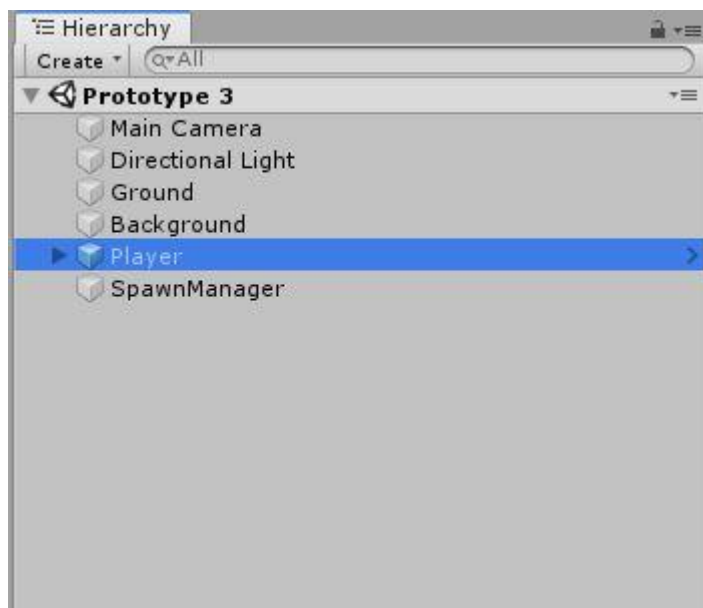


**Obrázok č. 3: Inspector**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie podľa [6] )

### 1.3.3. Hierarchia

Toto okno obsahuje list objektov, aktuálne sa nachádzajúcich v otvorenej scéne.

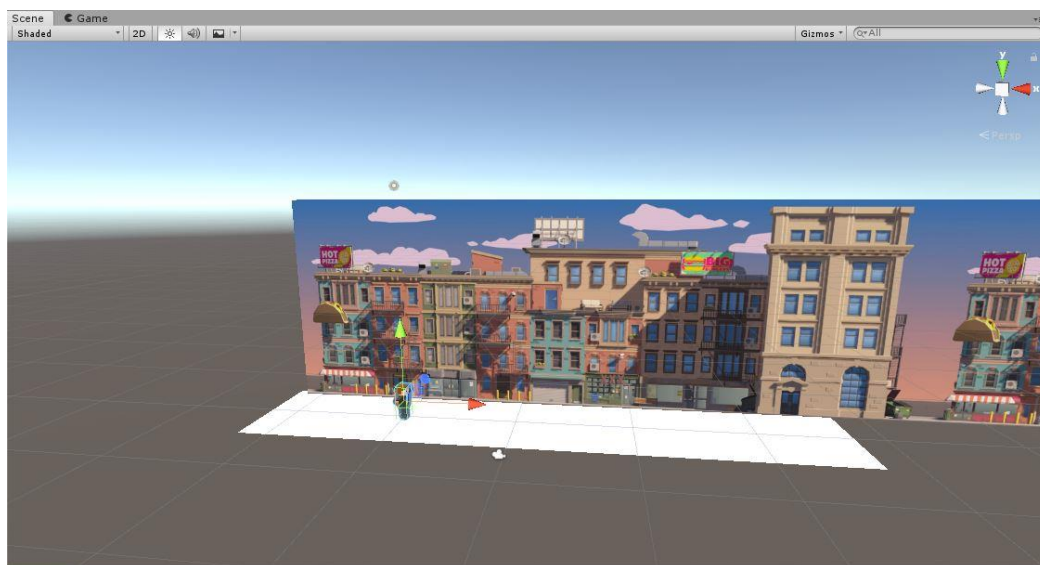
Automaticky sa aktualizuje pri pridaní nového objektu do scény. Presunutím objektu na iný objekt môže vývojár priradiť vlastnosť rodič alebo dieťa. [7]



**Obrázok č. 4: Hierarchy**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie podľa [7] )

### 1.3.4. Scéna

Scéna je miesto, kde je vytvorená aplikácia. Vývojár môže presúvať komponenty z projektového prehliadaču rovno do scény. Pomocou siete, ktorá sa v scéne nachádza, dokáže vývojár umiestniť objekt do dokonalej polohy. [8]

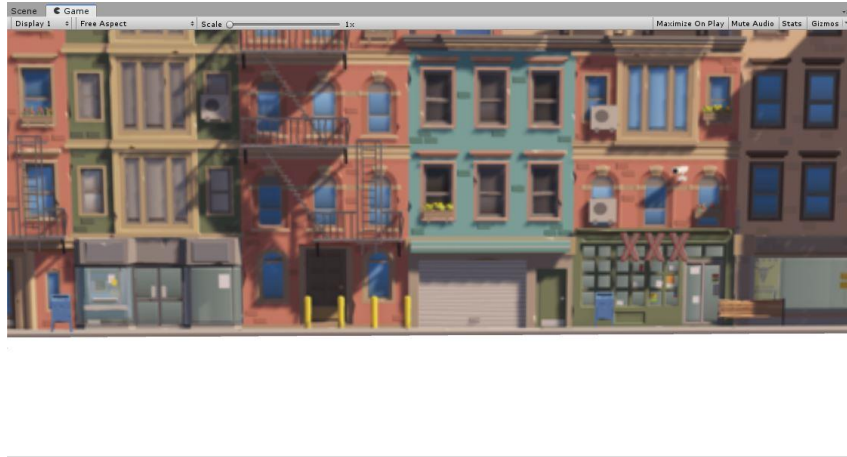


**Obrázok č. 5: Scene View**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie podľa [8] )



### 1.3.5. Zobrazenie hry

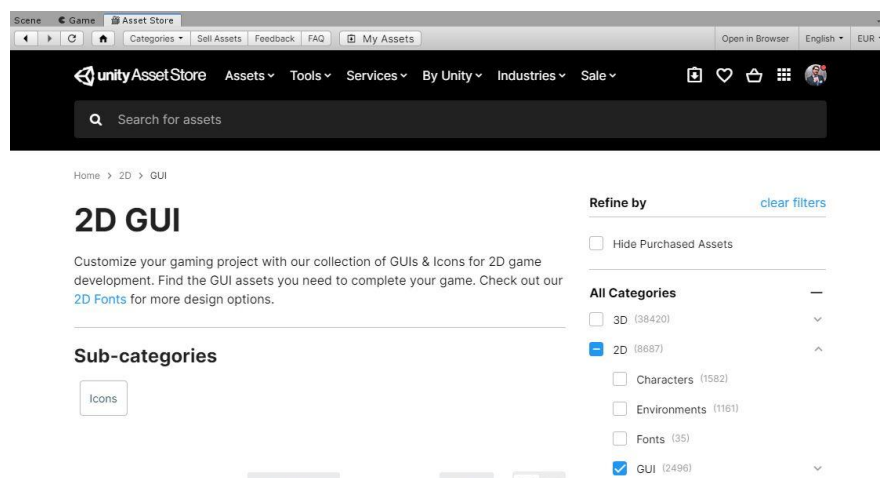
Zobrazenie hry poskytuje vývojárovi ukážku toho, ako bude jeho hra vyzerat', keď ju postaví. Umožňuje vývojárovi testovať svoje zmeny bez toho, aby musel čakať na skompilovanie svojho projektu a nasadenie na cieľovej platforme. [9]



**Obrázok č. 6: Game View**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie podľa [9] )

### 1.3.6. Obchod s komponentami

Obchod s komponentami ako z názvu vyplýva, ponúka vývojárom rýchly prístup ku rôznym komponentom. Pomocou tohto obchodu sa dajú komponenty rýchlo kúpiť alebo importovať so svojho účtu do svojho projektu. [10]



**Obrázok č. 7: Asset Store**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie podľa [10] )

### 1.3.7. Panel nástrojov

Panel s nástrojmi sa skladá z piatich základných ovládacích prvkov. Každá sa týka rôznych častí editora. Popis tlačidiel je sprava doľava. Transformačné nástroje, ktoré sa používajú v zobrazení scény. Transformačné prepínače, ktoré ovplyvňujú zobrazenie scény. Tlačidlá Prehrať / Pozastaviť / Krok, ktoré sa používajú v zobrazení Hry. Rozbaľovací zoznam vrstiev, ktorý určuje, ktoré objekty sa zobrazia v zobrazení scény. Rozbaľovací zoznam, ktorý riadi usporiadanie všetkých zobrazení. [11]

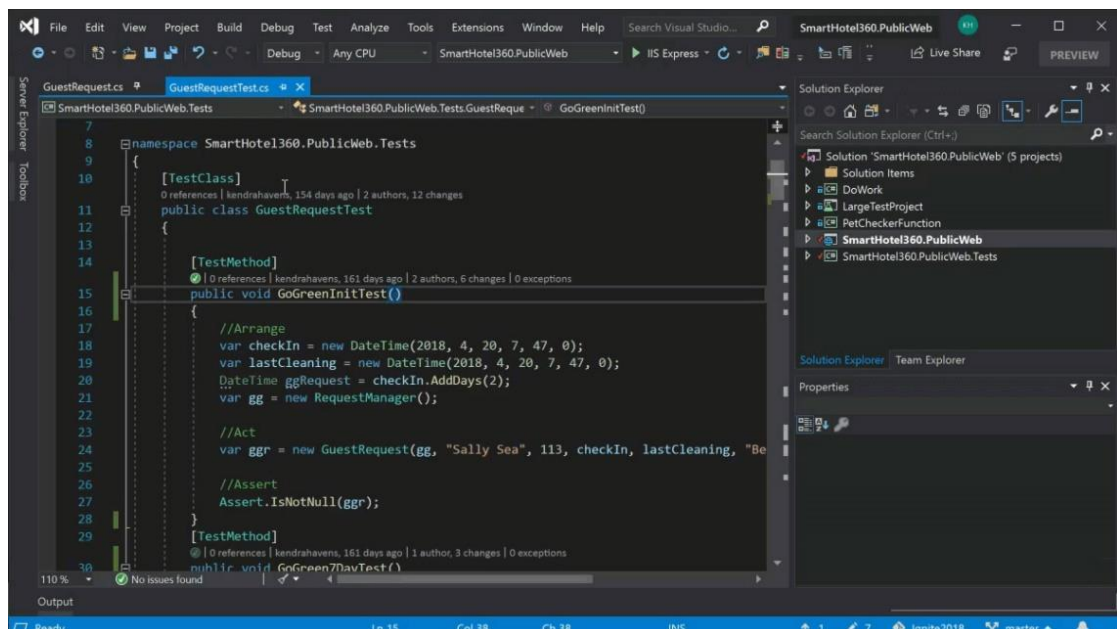


**Obrázok č. 8: Panel nástrojov**  
(Zdroj: [11])

## 1.4. Visual Studio

Visual Studio je integrované vývojové prostredie od firmy Microsoft, ktoré sa využíva na tvorbu programov, rôznych webových stránok či mobilných aplikácií. Používa rôzne platformy pre vývoj softvéru od Microsoftu ako Windows API, Windows Forms, Windows Store a mnohé ďalšie. [12]

Podporuje 36 rôznych programovacích jazykov. Medzi zabudované jazyky patria C, C++, C#, JavaScript, .NET, HTML, CSS a mnohé ďalšie. Najbežnejšie vydanie je Community Visual Studio, ktoré je zadarmo. Momentálne je oficiálne dostupná verzia 2019 ale dajú sa stiahnuť aj staršie verzie, ktorým ale buď končí alebo už vypršala podpora. [12]

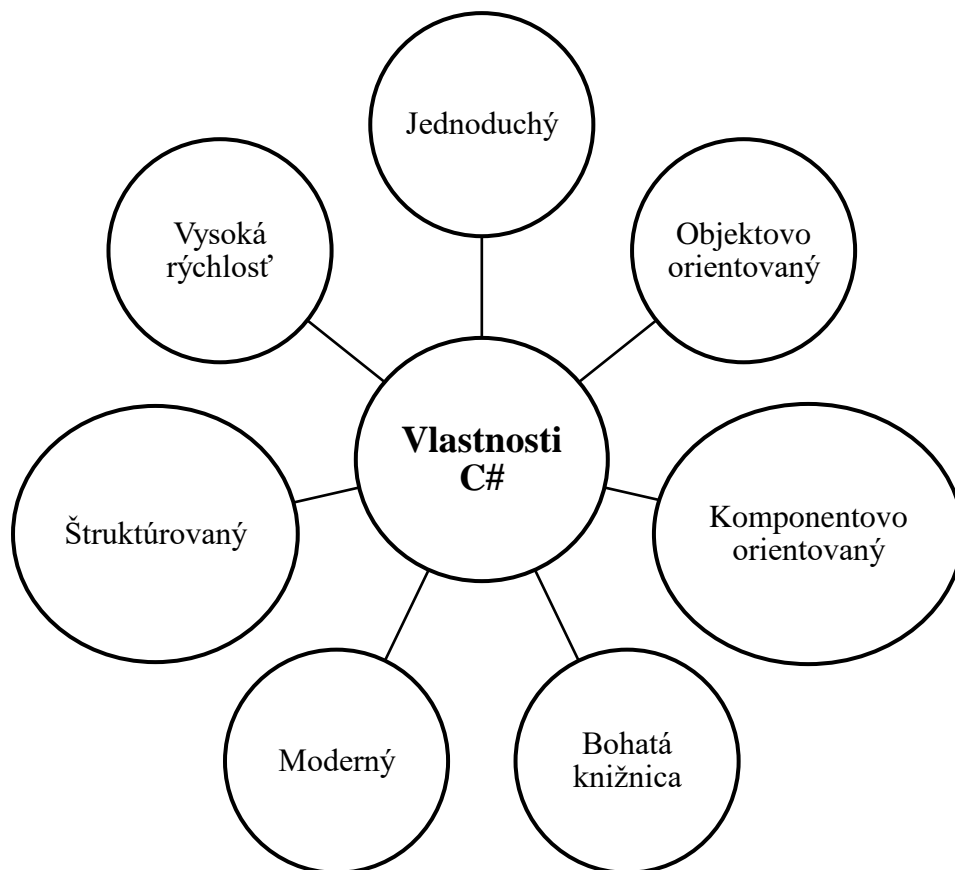


Obrázok č. 9: Prostredie programu Visual Studio 2019

(Zdroj: Vlastné spracovanie podľa [12] )

## 1.5. Programovací jazyk C#

C# je moderný, objektovo orientovaný programovací jazyk. V roku 2002 bola vydaná prvá verzia a to od spoločnosti Microsoft. Tento programovací jazyk je predovšetkým určený na tvorbu široko skalných aplikácií, ktoré bežia na .NET framework. C# pochádza z rodiny jazykov C takže veľké množstvo syntaxe pochádza práve z tohto jazyka. [13]



**Obrázok č. 10: Vlastnosti jazyka C#**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie podľa [13] )

### Vlastnosti C#:

- Bohatá knižnica v tom zmysle, že ponúka kopu vstavaných funkcií, ktoré uľahčujú a zrýchľujú vývoj
- Štruktúrovaný znamená, že dokážeme rozbiť program na niekoľko častí pomocou funkcií. Tým pádom je potom jednoduchý na pochopenie a úpravu.

- Čas kompilácie a vykonania je rýchly.
- Objektovo orientovaný programovací jazyk uľahčuje vývoj a údržbu, kde v procedurálne orientovanom programovacom jazyku nie je ľahké program spravovať, ak kód rastie s rastúcou veľkosťou projektu.
- Orientácia na komponenty je prevládajúca metodológia vývoja softvéru používaná na vývoj robustnejších a vysoko škálovateľných aplikácií. [14]

### 1.5.1. Premenné

Pomocou premenných vieme v skripte ukladať dáta. Premenné su niečo ako prázdne krabice pripravené na naplnenie. Premenné majú viac tvarov a veľkostí aby sme do nich mohli vkladať rôzny typy dát, pretože samozrejme nie všetky dáta sú rovnaké. Všetky premenné majú svoj typ podľa ktorého vieme určiť čo do nej môžeme uložiť. Predtým než môžeme premennú používať musíme ju vytvoriť, teda deklarovať. To znamená, že musíme určiť typ premennej a dať jej meno, ktorým ju v skripte voláme. Keď už je deklarovaná, môžeme do nej vkladať dáta. [15]

Pri používaní jazyku C# musím vždy pri deklarovaní premenných určiť či sú verejné alebo privátne, teda public a private. Ak sú public, vieme meniť ich hodnoty v Unity editore. Je to užitočné napríklad keď si nie sme istý nejakou hodnotou tak ju vieme pri spustení programu meniť až dokým nenájdeme tu správnu. Po zastavení sa ale táto hodnota neuloží takže ju musíme zmeniť. U private premenných nevidíme túto premennú v editore a môžeme ju meniť len v rámci toho skriptu. [15]

```
private Rigidbody playerRb;
public float jumpForce = 10;
public float gravitiModifier;
public bool isOnGround = true;
public bool gameOver;
```

**Obrázok č. 11: Parametre**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie podľa [15])

### 1.5.2. Dátové typy

**Tabuľka č. 1: Dátové typy jazyku C#**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie podľa [13])

| Názov   | Veľkosť             | Popis  |
|---------|---------------------|--|
| bool    | 8 bitov             | Do premennej typu bool môžeme umiestniť hodnoty pravda alebo nepravda  |
| integer | 32 bitov            | Do premennej typu integer môžeme umiestniť celé čísla v rozmedzí od -2,147,483,648 do 2,147,483,647                      |
| long    | 64 bitov            | Do premennej typu long môžeme umiestniť celé čísla v rozmedzí od -9,223,372,036,854,775,808 do 9,223,372,036,854,775,807 |
| float   | 32 bitov            | Do premennej typu float môžeme umiestniť desatinné čísla na maximálne 6-7 desatinných miest                              |
| double  | 64 bitov            | Do premennej typu double môžeme umiestniť desatinné čísla na maximálne 15 desatinných miest                              |
| char    | 16 bitov            | Do premennej typu char môžeme umiestniť jeden znak / písmeno obklopené jednoduchými úvodzovkami                          |
| string  | 16 bitov na písmeno | Do premennej typu string môžeme umiestniť postupnosť znakov obklopenú dvojitémi úvodzovkami                              |

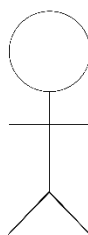
## 1.6. Diagram prípadov použitia

Tento diagram sa používa pri skorých fázach vývoja nového softwaru. Prípady použitia určujú očakávané správanie, a nie presný spôsob jeho uskutočnenia. Kľúčovým konceptom modelovania prípadov použitia je to, že nám pomáha navrhnuť systém z pohľadu koncového používateľa. Tento diagram býva zvyčajne jednoduchý. Neukazuje podrobnosti prípadov použitia ale sumarizuje niektoré vzťahy medzi prípadmi použitia, aktérmi a systémami. Nezobrazuje poradie, v akom sú kroky uskutočňované. [16]

### 1.6.1. Prvky diagramu prípadov použitia

#### Aktér

Aktér je osoba, ktorá s prípadom použitia nejak interaguje. Označuje sa podstatným menom. Aktér spúšťa prípady použitia. Označený je v diagrame obrázkom panáčika. [16]

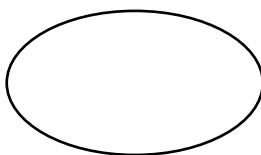


**Obrázok č. 12: Actor**

(Zdroj: Vlastné spracovanie podľa [16] )

#### Prípad použitia

Prípad použitia je funkcia alebo proces systému. Označuje sa najčastejšie slovesom. Každý aktér musí byť prepojený s prípadom použitia, zatiaľ čo niektoré prípady použitia nemusia byť spojené s aktérmi. Označuje sa v diagrame bublinou s názvom. [16]



**Obrázok č. 13: Use Case**

(Zdroj: Vlastné spracovanie podľa [16] )

## **Komunikačné spojenie**

Účasť aktéra v prípade použitia sa ukazuje pripojením aktéra k prípadu použitia pevnou spojenou čiarou. [16]

### **1.6.2. Vzťahy medzi prípadmi použitia**

Vzťah medzi dvoma prípadmi použitia je v zásade modelovaním závislosti medzi týmito dvoma prípadmi použitia. [16]

#### **Vzťah rozšírenia**

Ukazuje voliteľnú funkčnosť alebo správanie systému. Zobrazuje sa šípkou s prerušovanou čiarou a označuje sa <<extend>>. Vzťah <<extend>> sa používa na zahrnutie voliteľného správania. [16]

#### **Vzťah zahrnutia**

Pridáva ďalšie funkcie, ktoré nie sú uvedené v základnom prípade použitia. Zobrazuje sa šípkou s prerušovanou čiarou a označuje sa <<include>>. [16]

#### **Generalizačný vzťah**

Tento vzťah znamená, že prípad použitia dieťaťa zdedí správanie a význam rodičovského prípadu použitia. Dieťa môže pridať alebo zmeniť správanie rodiča. [16]



## 1.7. Entity-relationship model

Tvorba a pracovanie s databázami, je neoddeliteľnou súčasťou vývoju aplikácií. Ak sa tento model správne využije, tak vie dopomôcť k vývoju veľmi kvalitnej aplikácie. Ako už vyplýva z názvu, tento model pracuje s entitami a vzťahmi medzi nimi. Jednotlivé entity predstavujú nejaké objekty, napríklad môže byť entita nejakého produktu a entita výrobcu toho produktu. [17]



**Obrázok č. 14: Entity-relationship diagram**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie podľa [17] )

### 1.7.1. Atribúty

Atribúty smú niečo ako premenné entity. Každý atribút musí mať meno a typ o aký sa jedná. Napríklad varchar pre reťazec a int pre celé číslo. Každá entita musí mať primárny kľúč, ktorým sa jednotlivé prvky v entite rozlišujú od ostatných. [17]

#### Primárny kľúč (Primary key)

Ako som už spomenul, primárny kľúč odlišuje prvky v entite od ostatných prvkov. Nikdy nemôžu byť dva prvky s rovnakým primárnym kľúčom. Napríklad ak mám entitu žiakov, tak ich rodné číslo by mohlo byť primárnym číslom lebo žiaden človek nema rovnaké rodné číslo. Pre zjednodušenie sa často používa automatické zvyšovanie primárneho kľúča a jednotku pri pridání nového prvku do entity. Označuje sa skratkou PK. [17]

#### Cudzí kľúč (Foreign Key)

Cudzí kľúč predstavuje primárny kľúč inej entity s ktorou druhá entita pracuje. Napríklad máme entitu s produktami a entitu s výrobcami. Nie každý produkt je od toho

istého výrobcu a tak vieme použiť primárny kľúč výrobcu ako cudzí kľúč v entite produktu. Označuje sa skratkou CK alebo FK. [17]

### Vzt'ah

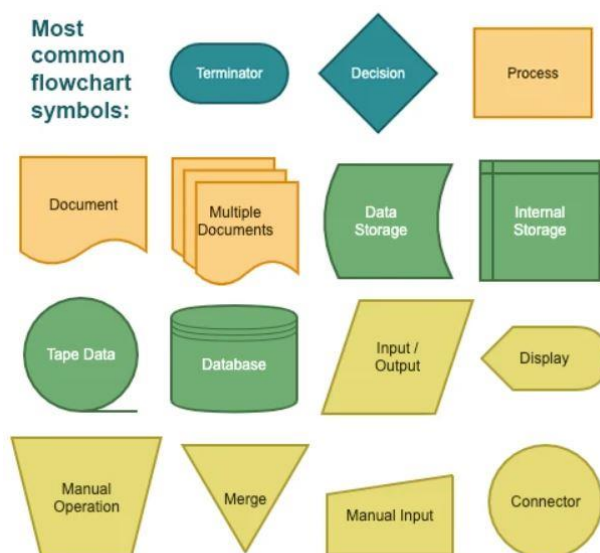
Vzt'ah medzi entitami je zobrazený v grafe tak, že dve entity, ktoré spolu súvisia, sú spojené čiarou. Napríklad vzt'ah medzi výrobkom a výrobcom. [17]

### Kardinalita

Kardinalita definuje možný počet výskytov v jednej entite, ktorý je spojený s počtom výskytov v inej. Napríklad jeden výrobca môže vyrobiť niekoľko produktov ale jeden produkt nemôže byť vyrobený niekoľkými výrobcami. Takže v grafe by to bolo znázornené tak, že by boli tieto entity spojené čiarou, kde pri entite s výrobcami by bola jednotka a pri entite s výrobkami by bola značka nekonečna. Existujú tri možnosti kardinality a to jedna k jednej, jedna k mnohým a mnohé k mnohým. [17]

## 1.8. Vývojový diagram

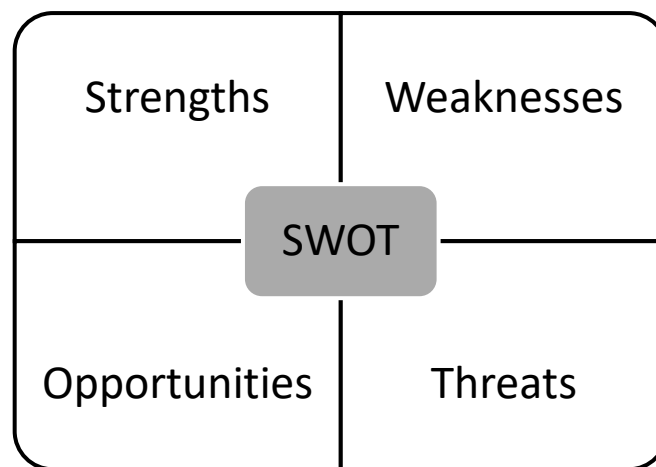
Vývojový diagram je grafické znázornenie krokov. Nástroj na reprezentáciu algoritmov a logiky programovania, rozšíril sa však na použitie vo všetkých ostatných druhoch procesov. [18]



Obrázok č. 15: Symboly vývojového diagramu  
(Zdroj: [19] )

## 1.9. Analýza SWOT

SWOT analýza je technika na vyhodnotenie štyroch aspektov podniku. Tieto aspekty sú silné stránky, slabé stránky, príležitosti a hrozby. Táto analýza vychádza z analýzy vnútorného prostredia a analýzy vonkajšieho prostredia. Výhodou tejto analýzy je možnosť grafického znázornenia v podobe matice 2x2, kde každá bunka predstavuje jeden aspekt SWOT analýzy. Využitie SWOT analýzy je skôr všeobecné lebo existujú analýzy, ktoré sa viac orientujú na buď interné alebo externé prostredie podniku. [20]



Obrázok č. 16: SWOT  
(Zdroj: [20] )

Vrchná polovica predstavuje vnútorné prostredie a spodná externé prostredie. Ľavá polovica predstavuje aspekty, ktoré pomáhajú k realizácii cieľu. Pravá tie, ktoré sú zabraňujú realizácii cieľu.

## 2. Analýza súčasného stavu

V tejto kapitole sa budem venovať popisu školy, organizačnej štruktúry, analýze používaných aplikácií, analýze infraštruktúry a na záver sa pozriem akú platformu na vývoj aplikácie použijem. Na základe tejto analýzy budem môcť navrhnúť aplikáciu, ktorá bude vyhovovať presným požiadavkám školy, pre ktorú túto aplikáciu navrhujem.

### 2.1. Informácie o škole

**Názov:** Základná škola Benkova

**Adresa:** Benkova 34, 949 11 Nitra

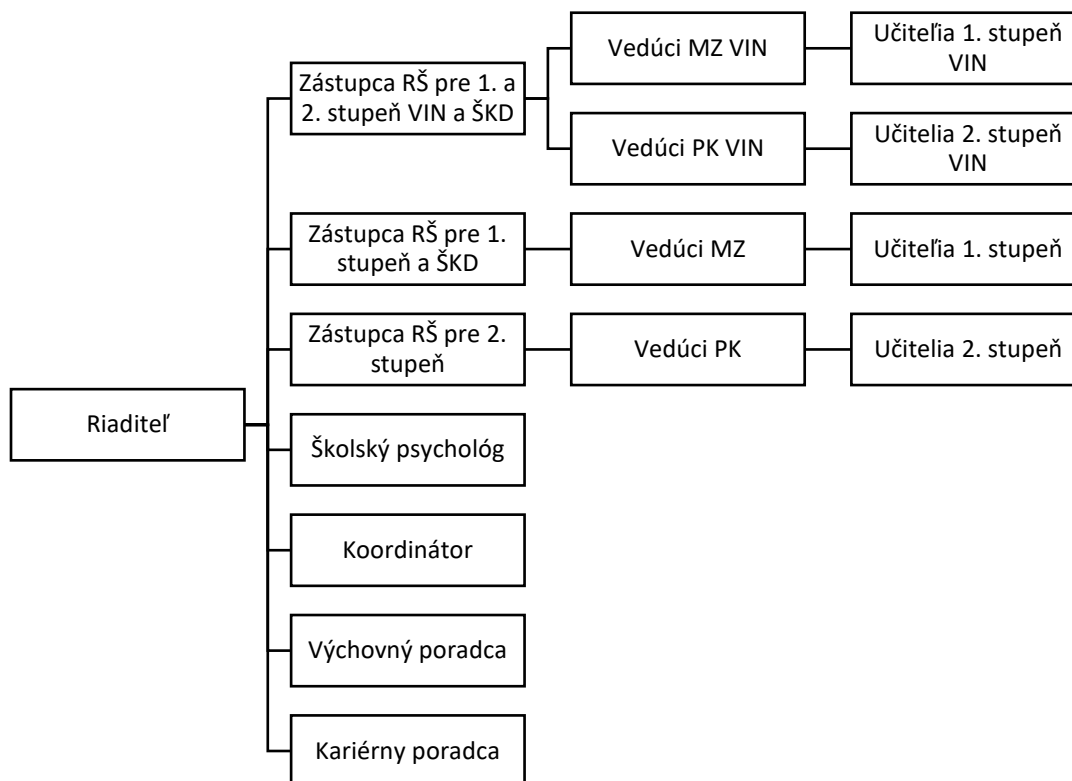
**Rok založenia:** 1.8.2004

Základná škola bola zriadená zlúčením troch škôl: ZŠ Alexyho, ZŠ Benkova a ZŠ Bolečkova. Škola sa zameriava na vzdelávanie žiakov so všeobecným intelektovým nadaním v špeciálnych triedach a žiakov v klasických triedach. Škola je zapojená do množstva projektov a s ďalšími spolupracuje. Každý rok sa žiaci umiestňujú na popredných miestach rôznych olympiád a súťaží. [21]

Štúdium na tejto škole zanechá veľa príjemných spomienok a množstvo naučí. Okrem študijných štandardov, žiak rozvíja svoje prezentačné schopnosti, učí sa programovať či pracuje v tímoch. Vďaka viacero počítačovým učebniciam a dostupným tabletom, majú žiaci veľa možností výuky. Učitelia jazykov, matematiky či ďalších prírodovedeckých predmetov tieto technológie využívajú. Pre deti to je zmena a súčasne sa veľa naučia.

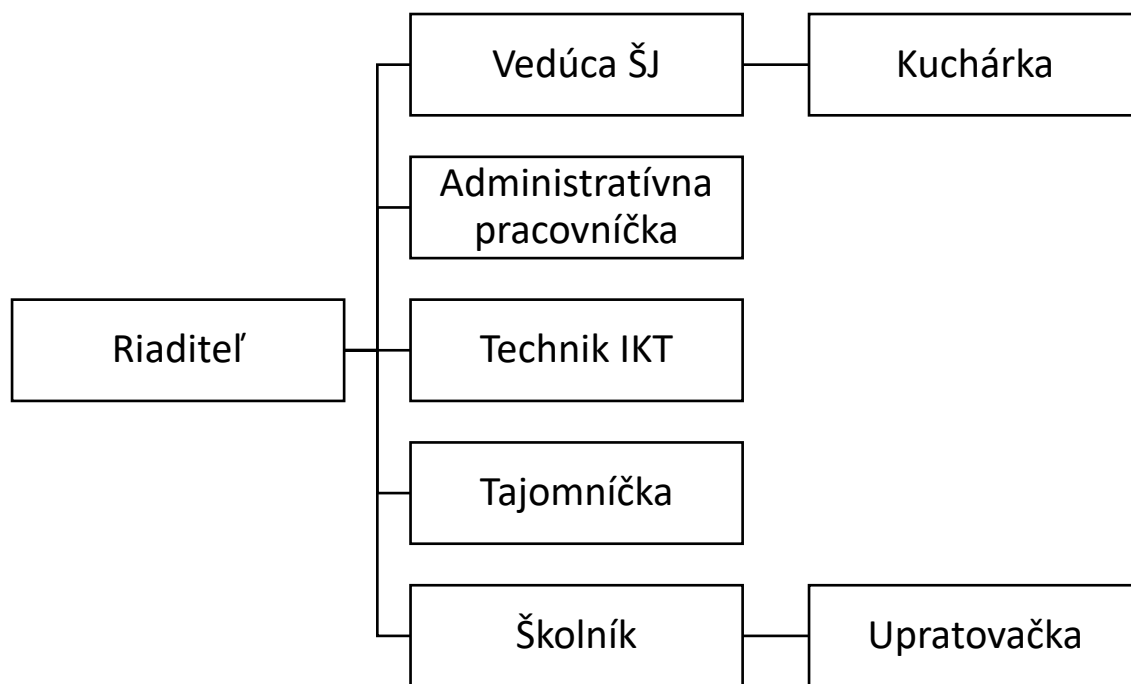
Na konci každého roku žiaci píšu takzvané ročníkové práce. Tému si vyberajú sami, napíšu o nej a odprezentujú to pred žiakmi s podobnou tematikou.

## 2.2. Organizačná štruktúra



**Obrázok č. 17: Organizačná štruktúra školy**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Obrázok zobrazuje časť organizačnej štruktúry skladajúcej sa čisto z pedagogických pracovníkov. Na vrchu je riaditeľ, ktorý má pod sebou jednotlivých zástupcov, školského psychológa, koordinátora, výchovného poradcu a kariérneho poradcu. Prvý zástupca má na starosti 1. a 2. stupeň žiakov so všeobecným intelektovým nadaním a školský klub detí, kedysi inak prezívaná družina. Pod sebou má vedúcich metodického združenia a predmetovej komisie pre všeobecne intelektovo nadané deti. Vedúci MZ má na starosti učiteľov 1. stupňa. Vedúci PK má na starosti učiteľov 2. stupňa. Školský psychológ má na starosti problémy či ťažkosti žiakov. Koordinátor je učiteľ, ktorý má okrem učenia ešte navyše určité povinnosti. Výchovný poradca má na starosti správanie detí. Kariérny poradca pomáha deviatakom vo výbere budúcnosti.



**Obrázok č. 18: Organizačná štruktúra spoločnosti**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Obrázok zobrazuje druhú časť organizačnej štruktúry. Na vrchu je opäť riaditeľ. Vedúca školskej jedálne má na starosti chod jedálne a stravovanie pracovníkov a žiakov. Administratívny pracovníci sú účtovníčka a mzdárka. Technik IKT ma na starosti informačne a komunikačné technológie. Tajomníčka ma starosti archív písomných záznamov.

## **2.3. Analýza používaných aplikácií**

Na učenie detí hravou formou používa škola voľne dostupné aplikácie Quizlet, LearningApps či Socrative. Existuje na internete plno podobných aplikácií ale škola používa primárne tieto 3 a na tie sa zameriam.

### **2.3.1. Quizlet**

Quizlet je jednoduchá aplikácia, do ktorej si učiteľ zadá napríklad anglické slovíčka s prekladom a aplikácia mu sama vytvorí test. Formou kartičiek môžu žiaci dokola opakovať až dokým sa dané učivo nenaučia. Je tam aj forma hry, kde padajú meteority s úlohami a žiak musí napísať odpoveď skôr než meteorit dopadne na zem. Ďalej je tam možnosť pripojenia žiakov s telefónmi a súťažia medzi sebou kto prvý dokončí test. Je tam možnosť zakúpenia verzie, ktorá sprístupní rôzne štatistické údaje či vkladanie vlastných obrázkov alebo tvorenie rôznych diagramov.



**Obrázok č. 19: Logo Quizlet**  
(Zdroj: [22] )

### 2.3.2. LearningApps.org

LearningApps je webová aplikácia, ktorá podporuje učebné procesy pomocou jednoduchých interaktívnych modulov. Dá sa vybrať už z predom vyrobených modulov alebo sa dá vytvoriť vlastný. Moduly, ktoré sú dostupné sa dajú vyfiltrovať ale sú v rôznych jazykoch a ten sa vyfiltrovať nedá. Keď sa učiteľ rozhodne vytvoriť vlastný model, ako prvé si musí vybrať šablónu, napríklad konské dostihy. Potom ju len vyplní otázkami a odpoveďami. Po uložení, má možnosť ju zdieľať len so svojimi žiakmi alebo ju môže zdieľať cez LearningApps pre všetkých.



Obrázok č. 20: Logo LearningApps  
(Zdroj: [23] )

### 2.3.3. Socrative

Socrative sa skladá z dvoch aplikácií. Učiteľská, v ktorej si vie učiteľ vyrobiť vlastný kvíz aj s vlastnými odpoveďami. Je tam možnosť súťaže, kde si učiteľ vyberie test a potom ako ho žiaci vyplňajú, tak sa predbiehajú. Je tam ešte možnosť rýchlej otázky vo forme viacerých odpovedí, pravda/nepravda alebo krátkej odpovede. Z týchto foriem si učiteľ vyberá aj pri výrobe kvízu. Druhá aplikácia je pre študentov, do tejto sa netreba prihlasovať, len napíše žiak názov miesta a pripojí sa na aktuálne spustený kvíz. Po dokončení kvízu má učiteľ k dispozícii rôzne štatistické údaje.



Obrázok č. 21: Logo Socrative  
(Zdroj: [24] )



### 2.3.4. Porovnanie aplikácií v tabuľke

**Tabuľka č. 2: Porovnanie aplikácií**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

| <div> <div>Aplikácia</div> <div>Funkcia</div> </div> | Quizlet          | LearningApps | Socrative        |
|--|------------------|--------------|------------------|
| Appka na stiahnutie                                  | Áno              | Nie          | Áno              |
| Automatické vytvorenie testu                         | Áno              | Nie          | Nie              |
| Vlastné tvorba testu                                 | Nie              | Áno          | Áno              |
| Štatistika pre učiteľa                               | Po zaplacení áno | Áno          | Áno              |
| Štatistika pre žiaka                                 | Áno              | Nie          | Nie              |
| Vytvorenie triedy                                    | Áno              | Áno          | Áno              |
| Opakovateľnosť vo voľnom čase                        | Áno              | Áno          | Po zaplacení áno |
| Testy vo forme hry                                   | Jedna možnosť    | Áno          | Nie              |

V tabuľke som porovnával aplikácie podľa toho, či sa v nich nachádzajú podstatné funkcie edukačnej aplikácie. Škola najviac používa aplikáciu Socrative a táto aplikácia aj vyšla ako víťaz v tomto porovnaní. Je veľmi pekne spracovaná a jednoduchá na používanie ale má dva veľké zápory. Žiaci nemôžu učivo trénovať vo voľnom čase bez toho aby si aplikáciu platili a neexistuje hrová forma, pomocou ktorej by dané učivo trénovali. Napríklad nejaká jednoduchá hra by ich určite motivovala k učeniu. Na druhom mieste skončila aplikácia Quizlet, ktorej hra padajúcich meteoritov je medzi žiakmi veľmi obľúbená. Nevýhoda tejto aplikácie je, že si učiteľ nevie zostavovať vlastné testy a bez platenia nie sú dostupné štatistiky. Na poslednom mieste skončila aplikácia LearningApps, ktorá má síce veľmi veľa hrových možností výučby ale graficky je veľmi zastaralá a nie je možné si ju stiahnuť.

## **2.4. Analýza infraštruktúry**

Škola má k dispozícii veľké množstvo počítačov a tabletov určených k vyučovaniu. V rámci oboch budov má škola 10 miestností. V každej z miestností sa nachádza 15 počítačov. Učiteľ hoci akého predmetu má možnosť sa dopredu zapísať na konkrétnu hodinu a vziať tam svojich žiakov. Nie je to ale vždy nutné, pretože v 51 triedach sa nachádza jeden počítač s interaktívnou tabuľou. V oboch budovách sa nachádza 24 kancelárií kde každá je po jednom počítači ale škola disponuje ešte 80-timi tabletmi. Škola ma natiiahnutú Wi-fi v oboch budovách. Oficiálne nie je žiakom dostupná ale veľa z nich majú prihlasovacie údaje.

## 2.5. Výstup analýzy

Pomocou SWOT analýzy zhodnotím súčasne používané aplikácie. Výsledok SWOT analýzy bude jadrom môjho návrhu na aplikáciu.

### 2.5.1. SWOT

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>Strengths</b>     | <ul style="list-style-type: none"><li>• 2 aplikácie, jedna pre žiakov na pripojenie a jedna pre učiteľov</li><li>• Viac herných šablón</li><li>• Možná opakovateľnosť testov</li></ul> |
| <b>Weaknesses</b>    | <ul style="list-style-type: none"><li>• Neatraktívna grafika</li><li>• Automatické testy namiesto vlastných testov</li><li>• Platená štatistika</li></ul>                              |
| <b>Opportunities</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Jedinečnosť na trhu</li><li>• Priama spolupráca so základnou školou</li></ul>  |
| <b>Threats</b>       | <ul style="list-style-type: none"><li>• Nezáujem žiakov alebo učiteľov</li><li>• Spoplatnenie aplikácie</li></ul>  |

Obrázok č. 22: SWOT analýza  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

Tieto hrozby plánujem adresovať tak, že pre učiteľov bude táto aplikácia jednoduchá na používanie a pre žiakov bude zábavou vďaka hrám. Spoplatneniu by som sa chcel vyhnúť a nastalo by to len v tom momente keby mala aplikácia úspech a musel by som sa jej viac venovať.

## 2.6. Výber platformy

V tejto časti sa pozriem na dva herné enginy a jeden z nich by som chcel využiť na vývoj tejto aplikácie. Prečo som sa rozhodol pre game engine a nie pre platformy, ktoré sa bežne na vývoj aplikácií používajú? Hlavným dôvodom pri výbere bolo to, že s herným enginom mám už nejaké skúsenosti, keď som si vo voľnom čase robil nejaké tutoriály. Ďalším dôvodom bolo to, že mi ho brat odporučil a aj som našiel na internete, že vývoj aplikácii v hernom engine je jednoduchý lebo samotný engine ponúka veľa pomôcok na vývoj.

- Prototypovanie je rýchlejšie. Možnosť získať fungujúci koncept v priebehu niekoľkých dní.
- Využitie pokročilej technológie.
- Multiplatformové použitie

### 2.6.1. Unity vs. Unreal

Na internete nájde človek kopu prirovnaní medzi týmito dvoma enginami ale každému vyhovuje niečo iné. Ja som sa rozhodol pre Unity a to z toho dôvodu, že Unity je prívetivejšie novým užívateľom ako Unreal. Editor je veľmi užívateľsky prívetivý a veľmi dobre sa v ňom pracuje. Priznávam, že som v Unreal nikdy nepracoval ale keď som si robil všeobecný prehľad tak ako začiatočník som si vybral Unity. Unity priamo ponúka kopu bezplatných kurzov a tutoriálov. Unity ma tiež skvelú komunitu, kde sa vždy nájde človek, ktorý rád pomôže.

## **2.7. Záver analýzy**

Zo získaných zistení vyplýva, že mnou navrhovaná aplikácia by mala obsahovať viacero herných šablón, opakovateľnosť testov pre žiakov či zdieľanie testov medzi učiteľmi. Tieto funkcie mi prídu ako základné pre úspech aplikácie. Vzhľadom k veľmi dobrému technologickému zabezpečeniu školy môže byť aplikácia navrhnutá na smartphone. Žiaci by sa pomocou aplikácie pripojili do jednej spoločnej miestnosti vytvorenej učiteľom. Mimo školy by mali možnosť samoštúdia vo voľnom čase. Učiteľ by mal prístup k jednoduchým štatistickým údajom.

### **3. Vlastný návrh riešenia**

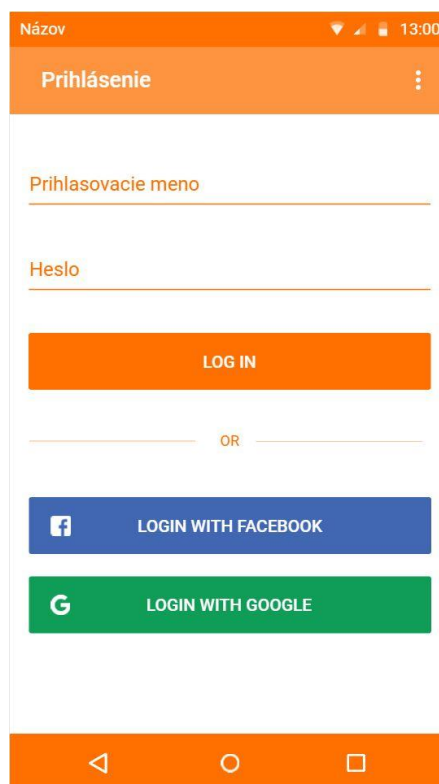
V tejto kapitole sa budem venovať návrhu môjho riešenia aplikácie pre Základnú školu Benková v Nitre. Aplikáciu nemám vytvorenú, takže sa bude jednať len o návrh ako si predstavujem čo v tej aplikácii bude a ako bude fungovať. Pre lepšie zobrazenie návrhu je v tejto kapitole použitý diagram prípadov použitia a databázový diagram. Aplikácia je určená pre učiteľov a žiakov. Táto aplikácia bude ponúkať rôzne spôsoby elektronickej výučby. To znamená, že pomocou nej budú môcť učitelia vytvárať rôzne testy, úlohy či iné cvičenia a budú mať na výber možnosti interpretácie týchto testov. Žiaci budú mať interaktívnu formu štúdia, ktorá ich bude baviť.

#### **3.1. Návrh aplikácie**

Pri návrhu aplikácie som primárne myslel na činnosti, ktoré učitelia a žiaci pri výučbe vykonávajú a aké aplikácie v súčasnosti na výučbu používajú. Napríklad pri tvorbe testov učiteľ vytvorí test s otázkami, odpoveďami a žiaci ho len vyplnia a odovzdajú. Pri použití mojej aplikácie bude mať učiteľ možnosť vytvoriť test dať mu nejakú interaktívnu formu z ponúkaných možností. Tým pádom žiaci, ktorý si tento test otvoria budú mať test pri ktorom sa danú látku naučia a súčasne to pre nich bude hra. Pomocou jednoduchých štatistických údajov bude učiteľ vidieť pri ktorých otázkach sa mýlili a teda kde treba viac zabráť. Tento spôsob by bol asi najlepší na precvičenie látky vo forme domácich úloh ale bude tam aj možnosť pripojenia študentov do jednej „miestnosti“ kde učiteľ spustí test otázku po otázke a žiaci sa môžu predbiehať kto bude mať najviac bodov alebo najlepší čas. Jazyk aplikácie bude slovenský keďže sa jedná o školu na Slovensku.

## 3.2. Grafika

Chcel by som aby mala jednoduchý dizajn s jednoznačne určenou farbou. Čítal som veľa rôznych štúdií ako vie farba ovplyvniť vnímanie či emócie človeka a preto som sa rozhodol pre jednu z týchto farieb. Zelená alebo modrá farba je klasika a veľa edukačných aplikácií využíva tieto farby. Viacero štúdií označuje zelenú farbu za upokojujúcu, ktorá zvyšuje efektivitu a sústredenie. Podobné účinky má aj modrá farba. Preto by som použil jednu z týchto farieb. Ďalšia farba ktorá ma zaujíma by bola oranžová, jednak by bolo použitie tejto farby unikátne a tiež táto farba zdvíha náladu, podporuje pohodlie a zlepšuje nervové fungovanie. Na uvedenie príkladu som použil aplikáciu Marvel.



**Obrázok č. 23: Farebný príklad aplikácie**  
(Zdroj: Vlastne spracovanie)

Tento príklad je určený primárne na vizualizáciu farieb. Nie je ešte jednoznačne určené, ktorú farbu použijem. Mne sa moc nepáči vzhľad týchto rôznych tlačidiel a určite by

som sa snažil tomu dať nejaký jednoduchý ale unikátny dizajn. Určite by som dizajn tlačidiel ale aj celej aplikácie konzultoval s nejakým grafikom.

### **3.2.1. Prihlasovacia obrazovka**

Okrem prihlásenia bude na tejto obrazovke aj možnosť registrácie. Po prepnutí na registráciu bude mať užívateľ 2 možnosti. Pokračovať v registrácii ako žiak alebo ako učiteľ. Žiak bude môcť riešiť testy poskytnuté učiteľom, pripojiť sa do miestnosti, kde akurát test prebieha, bude mať prístup ku kalendáru s testami atď. Učiteľ bude môcť vykonávať všetky tieto aktivity takže ak sa aj študent prihlási ako učiteľ nič sa nestane. Akurát bude mať sprístupnené aktivity navyše ako napríklad tvorba testov, pridávanie a odoberanie študentov do svojej triedy a podobne.

Po otvorení aplikácie sa teda zobrazí prihlasovacia obrazovka s logom a názvom aplikácie. Pod logom a názvom budú dve textové polia, s pred vyplneným textom, čo do konkrétneho poľa patrí. Prvé slúži na zadanie užívateľského mena a druhé na heslo. Pod týmito poľami bude tlačidlo na prihlásenie. Po stlačení tlačidla na prihlásenie sa overí prihlasovacie meno a heslo. V prípade nesprávnych údajov prihlásenie neprebehne a treba znova zadať prihlasovacie údaje. Pod tlačidlom prihlásenia bude tlačidlo pre registráciu.

### **3.2.2. Registračná obrazovka**

Po stlačení tlačidla pre registráciu sa zobrazí obrazovka s dvoma tlačidlami. Ak sa chce užívateľ registrovať ako učiteľ, stlačí tlačidlo pokračovať ako učiteľ. Ak ako študent, tak pokračovať ako študent. Po stlačení oboch tlačidiel bude nasledovať rovnaká registračná obrazovka ale budú pridelené rozdielne práva. Budú tam štyri textové polia, s pred vyplneným textom, čo do konkrétneho poľa patrí. Do prvého sa bude vkladať prihlasovacie meno, do druhého e-mail, do tretieho heslo a do štvrtého heslo znova. Pod týmito poľami bude tlačidlo registrácie. Po stlačení tlačidla sa skontroluje či už dané meno alebo e-mail nie je zaregistrované. Ak nie tak sa skontroluje či sú heslá totožné a ak áno tak bude užívateľ úspešne zaregistrovaný a prihlásený. Po úspešnej registrácii sa zobrazí jednoduchý tutoriál kde ktoré tlačidlo je a čo znamená.



### 3.2.3. Hlavná obrazovka

Po prihlásení sa zobrazí hlavná obrazovka aplikácie. V pravom hornom rohu bude malý krúžok s profilovou fotkou užívateľa. Po kliknutí sa otvorí profil užívateľa kde si bude môcť zmeniť e-mailovú adresu alebo heslo. Na hlavnej obrazovke budú tlačidlá, ktoré zobrazujú funkcie aplikácie a každé tlačidlo sa bude skladať z názvu a jednoduchej ikonky.

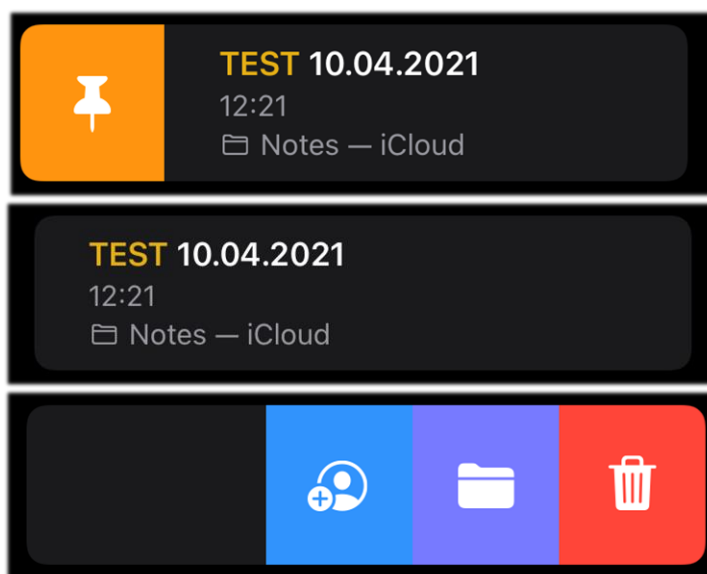
- Testy
  - Pomocou tohto tlačidla sa učiteľ dostane na obrazovku tvorby testov alebo bude môcť upravovať testy, ktoré urobil v minulosti.
  - V prípade študenta sa po stlačení dostane na obrazovku starých testov, ktoré si môže opakovať.
- Kalendár
  - Pomocou tohto tlačidla sa užívateľ dostane na obrazovku kalendára kde bude učiteľ môcť zadávať vytvorené testy. Študent bude môcť testy vypracovávať ale nie upravovať.
- Trieda
  - Pomocou tohto tlačidla sa užívateľ dostane na obrazovku triedy kde bude učiteľ môcť vytvárať a upravovať triedy. Študent bude len vidieť do akej triedy patrí.
- Miestnosť
  - Pomocou tohto tlačidla sa užívateľ dostane na obrazovku miestnosti kde bude učiteľ môcť vybrať jeden so svojich testov a spustiť ho pre študentov, ktorý zadajú potrebný kód.

### 3.3. Funkcionalita

V tejto časti budem popisovať jednotlivé funkcie aplikácie.

#### 3.3.1. Testy

Na tejto obrazovke bude mať užívateľ možnosť tvorby nových testov alebo úpravu starých. Táto stránka bude obsahovať zoznam starých testov, kde potiahnutím testu doprava sa zobrazí tlačidlo úpravy testu. Potiahnutím doľava sa zobrazí tlačidlo vymazania testu a zdieľania. Užívateľ bude môcť zdieľať tento test so študentami ale aj s inými učiteľmi, prideliť tento test niektorej triede alebo vložiť tento test do kalendára. Na uvedenie príkladu som použil aplikáciu Notes. Táto aplikácia ma inak rozdelené tlačidlá ale funkčnosť by bola rovnaká. Prvý obrázok predstavuje potiahnutie prstom doprava a spodný predstavuje potiahnutie doľava.



Obrázok č. 24: Potiahnutie prstom  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

V pravom hornom rohu bude tlačidlo v tvare plus pomocou ktorého sa užívateľ dostane na obrazovku tvorby testov. Študenti budú mať možnosť pozretia si starých testov či ich zopakovanie.

## **Tvorba testov**

Táto obrazovka je najdôležitejšia obrazovka aplikácie. V nej bude môcť učiteľ vytvárať svoje testy. Ako prvé si bude musieť vybrať akú formu bude test mať. Či to bude formou dopisovania odpovedí alebo výberu správnej možnosti. Pri výbere testu s viacerými odpoveďami dostane na výber či zadá všetky odpovede manuálne alebo ich aplikácia doplní zaňho. Pri výbere automatického doplnenia vyberie aplikácie odpovede z ostatných otázok ako nesprávne a zamieša ich.

Po výbere formy testu sa otvorí šablóna testu kde bude môcť pridávať, odoberať a upravovať jednotlivé otázky. Bude mať možnosť vytvoriť test s niekoľkými správnymi odpoveďami alebo nastaviť počet odpovedí v jednotlivých otázkach a podobne. Po vyplnení testu bude mať možnosť uložiť ho ako nedokončený test kde každý kto si ho potom otvorí ho bude môcť upraviť a hlavne pridať mu interaktívnu formu vlastného výberu. Po rozhodnutí či uložiť test alebo nie bude mať užívateľ niekoľko možností akú interaktívnu formu testu dá alebo či vôbec nejakú použije. Pred výberom bude mať možnosť náhľadu ako bude test vyzeráť po aplikovaní konkrétnej interaktívnej formy.

### **3.3.2. Kalendár**

Na tejto obrazovke bude ako z názvu vyplýva kalendár kde bude môcť užívateľ pridávať testy študentom. Študenti si budú môcť otvárať testy udelené učiteľom a ten potom uvidí kedy študent test vypracoval a ako sa mu v teste darilo. Taktiež bude možnosť importu a exportu kalendára.

### **3.3.3. Trieda**

Na tejto obrazovke bude mať učiteľ možnosť upravovať triedy. To znamená napríklad pridávať alebo odoberať triedy, pridávať alebo odoberať študentov. Bude mať tiež možnosť zobrazenia rôznych rebríčkov ako sú na tom študenti s učivom medzi sebou. Študenti budú na tejto obrazovke vidieť len triedy v ktorých sa nachádzajú a keď učiteľ sprístupní nejaký rebríček tak budú vidieť len najúspešnejších spolužiakov aby neboli smutný keby boli posledný.

### **3.3.4. Miestnosť**

Na tejto obrazovke bude mať užívateľ možnosť vytvorenia tzv. live session kde sa pomocou kódu môžu pripojiť ostatní a odpovedať na otázky zobrazené na interaktívnej tabuly. Učiteľ si zvolí test a vytvorí túto live session. Žiaci sa pomocou svojich zariadení pripoja daným kódom do miestnosti. Učiteľ, ktorý premieta na tabuly svoj monitor alebo display, spustí test. Študenti budú vidieť otázky na tabuly a budú odpovedať cez svoje zariadenia. Opäť bude tento test interpretovaný nejakou interaktívnou formou aby to bola pre deti zábava. Túto myšlienku mi vnukli hry jackbox, ktoré fungujú na podobnom princípe.

### **3.3.5. Hry**

V tejto časti by som chcel spomenúť a popísať zopár nápadov na možnosti interaktívnej formy alebo hry, ktoré bude mať učiteľ k dispozícii pri tvorbe svojich testov. Tieto hry sú podľa mňa kľúčom k tomu aby tieto testy študentov zaujali.

#### **Dostihy**

V tejto hre je študent jeden z džokejov a pri každej správnej odpovedi sa pohne o krok dopredu. Pri nesprávnej ostane na mieste. Najlepšie použitie tejto hry je pri live session teste kde viac študentov predstavuje viac džokejov a teda sa môžu navzájom predbiehať. Ak si tento test robí študent sám, tak sa pridá pár džokejov k tomu študentovmu a interval medzi ich krokmi predstavujú minulé časy toho konkrétneho študenta.

#### **Voda v kanalizácii**

V tejto hre sa na obrazovke zobrazí séria trubiek cez ktoré tečie voda. Po dĺžke trubky sú rozmiestnené ventily, ktoré predstavujú otázky v teste. Pri správnej odpovedi sa ventil otvorí a voda tečie ďalej. Pri nesprávnej odpovedi sa ventil neotvorí. Nesprávne zodpovedaná otázka sa posunie na koniec testu aby mal študent ešte šancu opraviť sa. Najlepšie použitie tejto hry je pri domácej úlohe lebo pri live session by bolo na obrazovke veľa trubiek a bolo by to neprehľadné.

#### **Meteority**

V tejto hre dopadajú na zem meteority ale na zemi sa nachádza laserový kanón, ktorý tieto meteority dokáže zničiť. Jednotlivé meteority predstavujú otázky v teste. Pri správnej odpovedi sa kanón aktivuje a zlikviduje najbližší meteorit. Pri nesprávnej ostáva neaktívny a meteority pokračujú v padaní. Nesprávne zodpovedaná otázka sa posunie na koniec testu aby mal študent ešte šancu opraviť sa. Najlepšie použitie tejto hry je pri domácej úlohe lebo pri live session by bolo na obrazovke veľa kanónov a meteoritov.

## **Perseverance**

V tejto hre ovláda študent robota Perseverance na Marse. Pomocou tohto robota sa musia uhýbať kameňom na povrchu Marsu. Jednotlivé kamene predstavujú otázky v teste. Pri nesprávnej odpovedi robot narazí a poškodí sa. Pri správnej sa kameňu vyhne. Na konci testu sa zobrazí robot v stave v akom dorazil do cieľa. Najlepšie použitie tejto hry je pri domácej úlohe ale dá sa použiť aj pri live session, kde sa na konci zobrazia roboty každého študenta. Študenta s najlepším výsledkom si vyberie NASA do svojho tímu.

## **Strom**

V tejto hre sa študent stará o svoj ovocný strom vo svojej záhradke. Konáre stromu predstavujú jednotlivé otázky v teste. Pri správnej odpovedi Narastie stromu nový konár. Pri nesprávnej odpovedi konár nenarastie. Na konci testu sa zobrazí strom a počet jablák, ktoré vyprodukoval. Počet jablák závisí od počtu konárov. Táto hra sa dá použiť aj pri live session aj pri domácej úlohe. Pri live session sa na konci zobrazia stromy všetkých študentov aj s počtom jablák.

## **Výpary z áut**

V tejto hre vidíme na obrazovke panorámu Nitry, z ktorej pomaly stúpajú oblaky splodín áut. Tieto splodiny predstavujú jednotlivé otázky na teste. Pri správnej odpovedi oblak zmizne. Pri nesprávnej sa obloha zafarbí do červena. Keď je obloha úplne červená nastane koniec sveta a test skončí. Ak ale zodpovie dostatočné množstvo otázok správne, koniec sveta nenastane a zachráni svet. Najlepšie použitie tejto hry je pri domácej úlohe.

## **Prekážková dráha**

V tejto hre hrá žiak sám za seba proti ostatným spolužiakom. Na kruhovej dráhe sú rozmiestnené prekážky, kde každá predstavuje jednu otázku v teste. Postavička žiaka beží po svojej trati a keď dobehne k prekážke zobrazí sa otázka. Pri správnej odpovedi pokračuje ďalej bez penalizácie. Pri nesprávnej beží ďalej ale prirátá sa mu penalizácia za zhodenie prekážky. Keď všetci prebehnú celú dráhu, zobrazia sa výsledky. Najlepšie použitie tejto hry je pri live session ale dá sa použiť.

## **Zdravé telo**

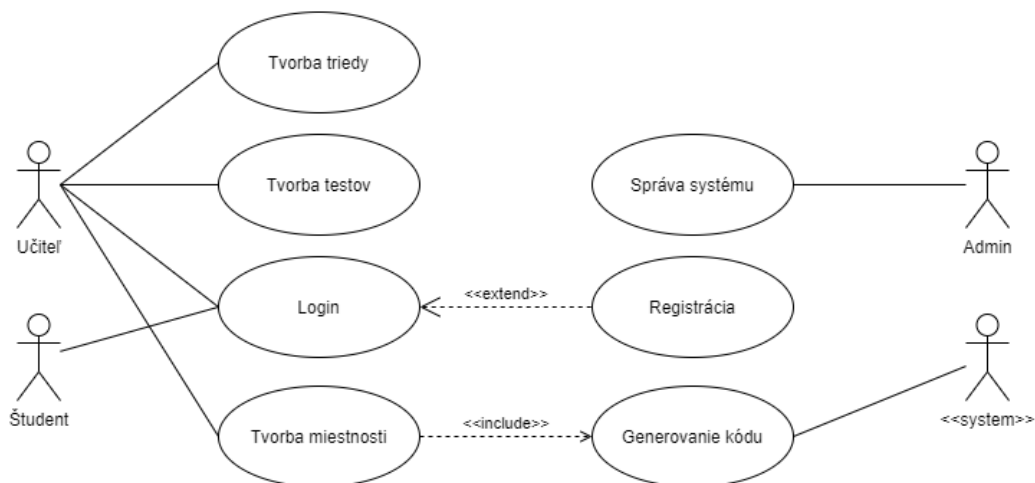
V tejto hre napáda ľudské telo vírus a úlohou žiaka je telo pred vírusom ochrániť. Jednotlivé bunky nakazené vírusom predstavujú otázky v teste. Tento test je unikátny v tom, že pri kliknutí na bunku sa zobrazí otázka v teste, takže si cestu testom volí žiak sám. Ak žiak zodpovie správne bunka sa vylieči, ak nie bunka zostane infikovaná vírusom. Učiteľ bude mať možnosť nastaviť minimálny počet nesprávnych odpovedí aby bol žiak ešte úspešný a vírus zastavil. Najlepšie použitie tejto hry je pri domácej úlohe.

## **Olympiáda**

Olympiáda bude niekoľko testov v podobe olympijských hier, ktoré budú mať funkcionality podobnú hrám spomenutých vyššie. Unikátnosť olympiády spočíva v tom, že učiteľ porobí niekoľko testov a všetky ich môže zadať svojím žiakom za domácu úlohu jednoducho a jedným vrzom. Pri ich tvorbe si len vyberie hru, ktorá bude test predstavovať a pridá sa do olympiády. Učiteľ si môže spraviť vlastnú olympiádu z hociktorých vytvorených hier, ktoré sú v aplikácii k dispozícii. Najlepšie použitie olympiády je pri domácej úlohe ale dala by sa použiť aj pri live session ale musel by tomu byť prispôsobený výber hier olympiády.

### 3.4. Diagram prípadov použitia

Pre ukázanie práce užívateľov s aplikáciou, som použil diagram prípadov použitia zobrazený nižšie. Tento diagram zobrazuje jednotlivé prípady použitia a vzťahy medzi nimi.



**Obrázok č. 25: Use Case Diagram**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

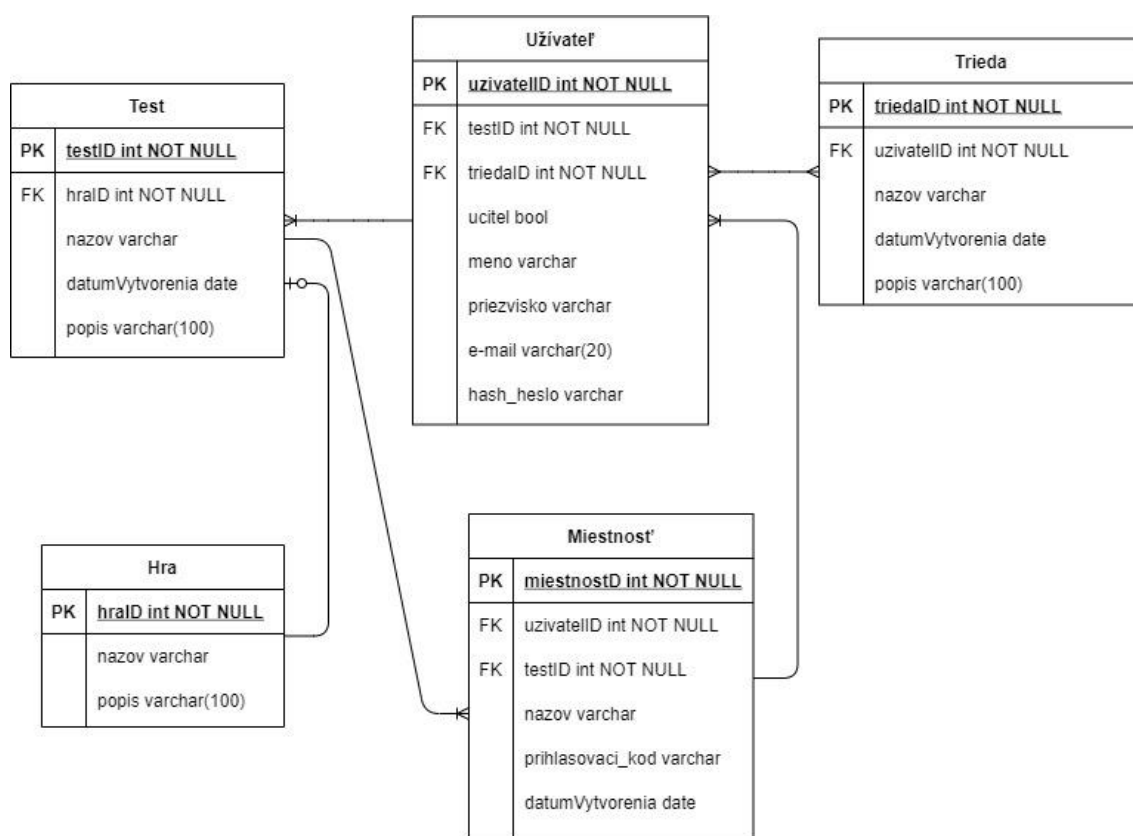
V diagrame môžeme vidieť aktérov, ktorý budú s aplikáciou pracovať. Hlavnými aktérmi sú samozrejme užívatelia, teda učiteľ alebo študent. Keďže bude aplikácia pracovať s databázou, o ktorú sa musí niekto starať, je v diagrame zobrazený aj admin. Pri tvorbe miestností sa bude automaticky generovať kód, tak som v diagrame zobrazil aj systém.

V prípade loginu som do diagramu zaznačil možnosť, že ak ešte nie je, musí sa užívateľ registrovať. Prípad tvorba miestnosti, ktorú vykonáva učiteľ, obsahuje prípad generovania kódu, ktorú má na starosti systém.



### 3.5. Databáza

Keďže bude viac užívateľov, ktorý budú vytvárať viac testov tak bude treba niekde tieto dáta ukladať. Táto databáza bude obsahovať 5 entít. *Užívateľ*, *Trieda*, *Test*, *Miestnosť* a *Hra*. Na zobrazenie tejto databázy som použil entitno-relačný diagram uvedený nižšie. Tento diagram zobrazuje jednotlivé entity, vzťahy medzi nimi a zoznam atribútov s ich dátovými typmi.



**Obrázok č. 26: ER Diagram**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

#### Užívateľ

Táto entita obsahuje informácie o užívateľoch a cudzie kľúče iných entít

- **uzivatelID** – tento atribút obsahuje primárny kľúč, je to automaticky zvyšujúce sa číslo
- **testID** – tento atribút obsahuje cudzí kľúč, je to automaticky zvyšujúce sa číslo

- triedaID – tento atribút obsahuje cudzí kľúč, je to automaticky zvyšujúce sa číslo
- ucitel – tento atribút obsahuje hodnoty pravda, nepravda
- meno – tento atribút obsahuje meno užívateľa
- priezvisko – tento atribút obsahuje priezvisko užívateľa
- e-mail – tento atribút obsahuje e-mail užívateľa
- hash\_heslo – tento atribút obsahuje zakódované heslo užívateľa

### **Trieda**

- triedaID – tento atribút obsahuje primárny kľúč, je to automaticky zvyšujúce sa číslo
- uzivatelID – tento atribút obsahuje cudzí kľúč, je to automaticky zvyšujúce sa číslo
- nazov – tento atribút obsahuje názov triedy
- datumVytvorenia – tento atribút obsahuje dátum vytvorenia triedy
- popis – tento atribút obsahuje popis triedy

### **Test**

- testID – tento atribút obsahuje primárny kľúč, je to automaticky zvyšujúce sa číslo
- hraID – tento atribút obsahuje cudzí kľúč, je to automaticky zvyšujúce sa číslo
- nazov – tento atribút obsahuje názov testu
- datumVytvorenia – tento atribút obsahuje dátum vytvorenia testu
- popis – tento atribút obsahuje popis testu

### **Hra**

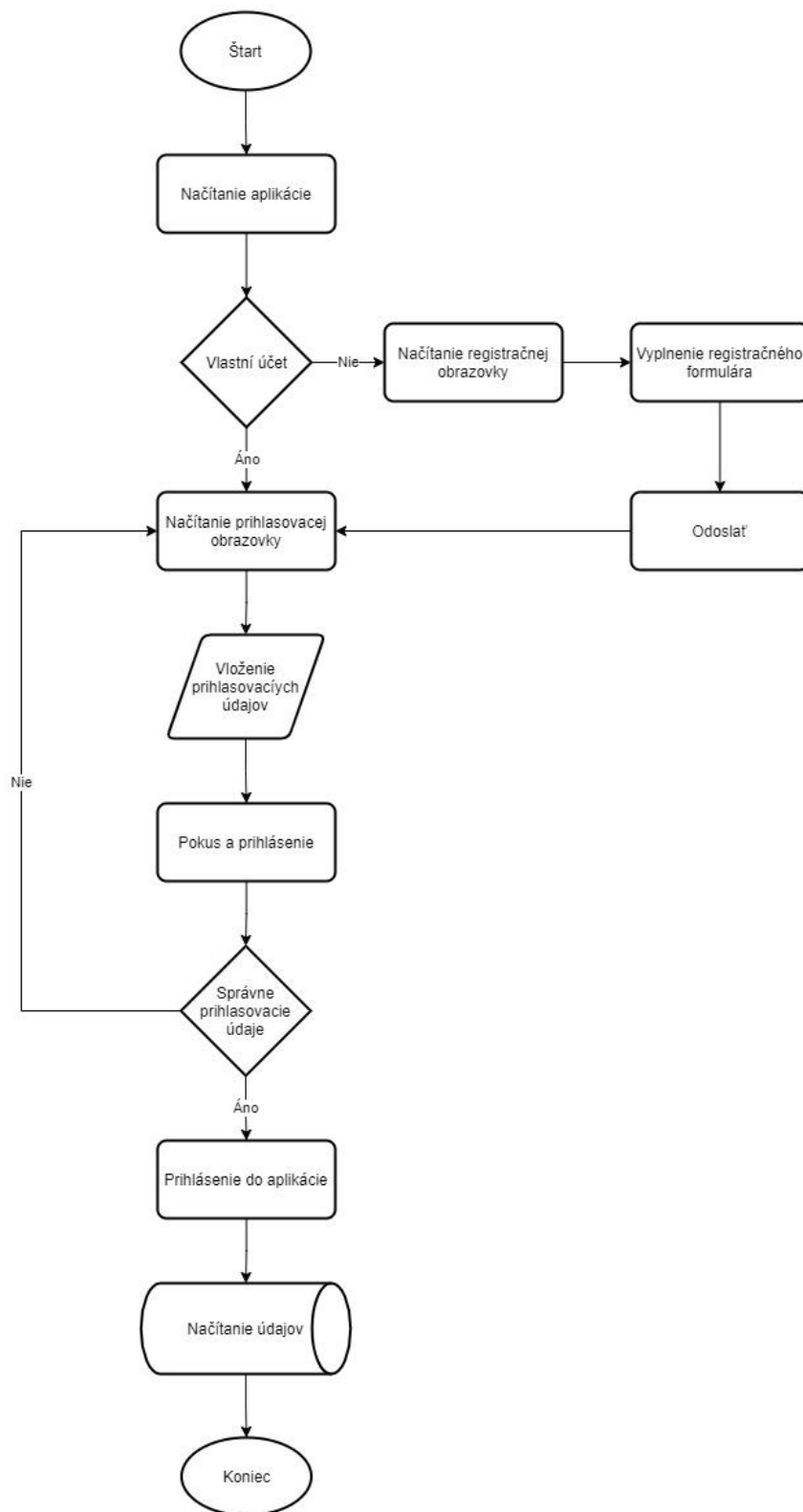
- hraID – tento atribút obsahuje primárny kľúč, je to automaticky zvyšujúce sa číslo
- nazov – tento atribút obsahuje názov hry
- popis – tento atribút obsahuje popis hry

## **Miestnosť**

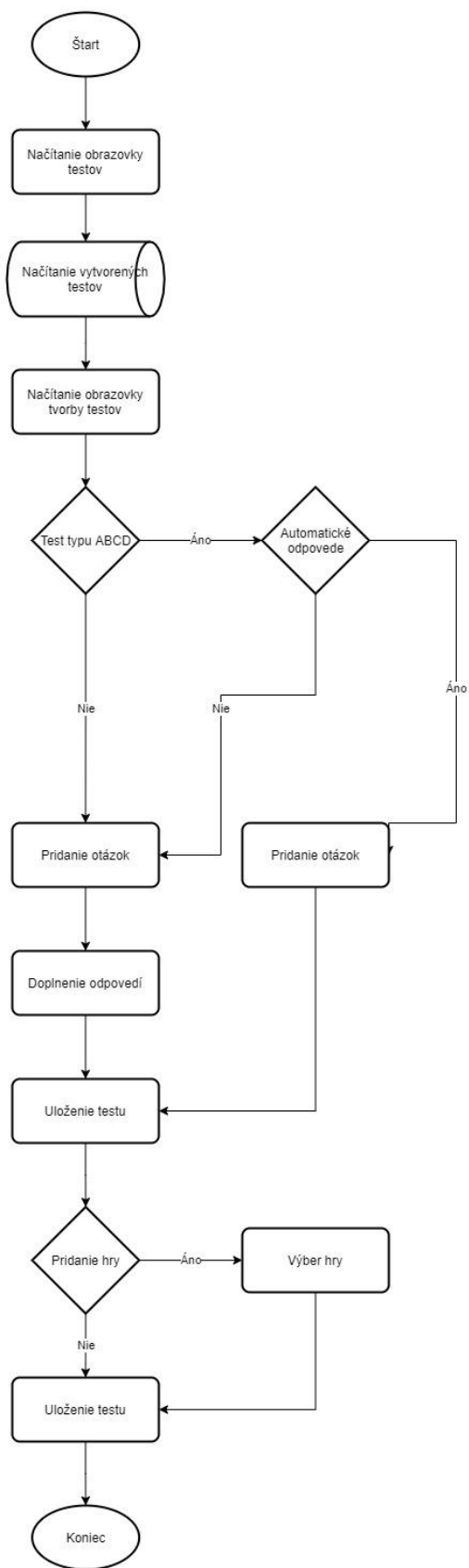
- miestnosťID – tento atribút obsahuje primárny kľúč, je to automaticky zvyšujúce sa číslo
- užívateľID – tento atribút obsahuje cudzí kľúč, je to automaticky zvyšujúce sa číslo
- testID – tento atribút obsahuje cudzí kľúč, je to automaticky zvyšujúce sa číslo
- názov – tento atribút obsahuje názov miestnosti
- prihlasovací\_kod – tento atribút obsahuje kód na pripojenie do miestnosti
- dátumVytvorenia – tento atribút obsahuje dátum vytvorenia miestnosti

### **3.6. Vývojové diagramy**

Nasledujúce dva vývojové diagramy predstavujú prihlásenie do aplikácie a tvorbu testov. Prvý popisuje prihlásenie s možnosťou registrácie. Druhý diagram popisuje tvorbu testov s rôznymi možnosťami, ktoré aplikácia ponúka. Možnosť otázok s výberom odpovede alebo dopisovania odpovede. Pri výbere odpovedí má učiteľ možnosť automaticky generovaných odpovedí. Po dokončení testu má možnosť výberu hry.



**Obrázok č. 27: Vývojový diagram – prihlásenie**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)



**Obrázok č. 28: Vývojový diagram – tvorba testov**  
(Zdroj: Vlastné spracovanie)

### **3.7. Prínosy Práce**

Najväčší prínos bude mať táto aplikácia pre učiteľov lebo im dá nové možnosti výučby. Aplikácia bude mať jednoduché ovládanie a tvorenie testov bude rýchle. Hry, ktoré bude aplikácia ponúkať budú pre žiakov zábavnou a interaktívnou formou štúdia.

Hlavným prínosom tejto aplikácie je zjednodušiť učiteľom tvorbu testov a súčasne ponúknuť študentom testy, ktoré pre nich nebudú trestom ale naopak zábavou. Od učiteľov školy viem, že tieto hry majú študenti najradšej a aj sa pri tom mnohého naučia. Výhodou tejto aplikácie bude, že sa testy ukladajú na server a teda nech sa učiteľ prihlási na akékoľvek zariadenie tak bude mať k dispozícii svoje testy.

### **3.8. Ekonomické zhodnotenie**

Myslím si, že naprogramovať túto aplikáciu by mi mohlo trvať tak 2 mesiace pri 5h denne, čiže tak cca 200 hodín. Táto aplikácia je pre školu zadarmo ale samozrejme ak by bol veľký záujem tak by som si vypýtal tak 4-5 eur na hodinu. Takže by to potom bolo okolo 1 000 eur. Prípadne by som za aplikáciu menej ale ponúkal by som podporu za nejakú sumu ale to len v prípade veľkého záujmu.

### **3.9. Ďalší postup**

Ďalší postup by bol samozrejme aplikáciu naprogramovať a otestovať v škole. Čo by nasledovalo ďalej by záležalo od feedbacku žiakov a učiteľov. Okrem toho by som chcel povymýšľať ďalšie hry aby mali učitelia viac možností pri tvorbe testov.

Poskytoval by som samozrejme nejakú limitovanú podporu vzhľadom k tomu že stále študujem. Ak by sa aplikácii darilo určite by som skúsil expandovať aj na iné školy v rámci mesta alebo okresu. V prípade veľkého záujmu iných škôl by som už musel nejak zauvažovať nad spoplatnením svojej práce. Ale najviac sa mi páči asi koncept, že aplikácia by zostala zadarmo a škola by si len platila podporu alebo prípadne nejaké nadštandardné funkcie, ktorými by aplikácia disponovala. Je to samozrejme ďaleká budúcnosť a pravdepodobne by taký úspech aplikácia nemala ale to sú nejaké moje plány alebo nápady do budúcnosti.

## Záver

Cieľom práce bolo navrhnuť edukačnú aplikáciu pre deti a učiteľov na základnej škole Benková so zameraním na deti so všeobecným intelektovým nadaním. Navrhnutá aplikácia mala byť jednoduchá na používanie. Mala učiteľom umožniť voľnosť vytvárania vlastných testov s širokou ponukou hier. Myslím si, že aplikácia tieto ciele pekne splňa.

Pred samotným návrhom aplikácie bolo dôležité si naštudovať viacero zdrojov potrebných pre vývoj mobilných aplikácií. Preto je ako prvá časť spomenutá teoretická časť. Na začiatku tejto časti som sa zamerlal na multiplatformový herný engine Unity, ktorý by som na tvorbu aplikácie použil. Unity podporuje viacero programovacích jazykov alebo ja som sa rozhodol pre C# a preto popis tohto jazyka a vývojového prostredia Visual Studio nasledoval ďalej. Taktiež boli v tejto časti popísané dva diagramy. Prvým z nich bol diagram prípadov použitia. Druhý bol entitno-relačný diagram, ktorý som použil na vizualizáciu databázy. V závere tejto časti bola popísaná analýza SWOT, ktorú som využil na opis silných a slabých stránok aplikácií, ktoré škola súčasne používa.

Po teoretickej časti nasledovala časť analytická. V úvode tejto časti som predstavil školu popísal jej organizačnú štruktúru a infraštruktúru. Keďže má škola k dispozícii množstvo tabletov a v každej triede sa nachádza interaktívna tabuľa s počítačom a projektorom, som sa rozhodol pre platformy Android a iOS. Škola aktuálne používa na výučbu nejaké aplikácie obdobné tej mojej a tak som ich zanalyzoval aby som využil ich silné stránky a naopak sa vyvaroval ich slabým stránkam. Po tom čo som mal prehľad o aplikáciách, ktoré sa aktuálne používajú som sa zamyslel, ktorý engine na vývoj použijem. Rozhodol som sa pre Unity, kvôli vlastným skúsenostiam a jednoduchosti tohto enginu.

V poslednej časti som sa zamerlal na vlastný návrh riešenia aplikácie. V úvode je jednoduchý popis ako si aplikáciu predstavujem a ako by mohla fungovať. Bral som v úvahu viacero farieb, podporujúcich vnímanie alebo mozgovú aktivitu. Výber som nakoniec zúžil na 3 farby: modrú, zelenú alebo oranžovú. Popísal som svoju predstavu prihlasovacej, registračnej a hlavnej obrazovky. Ďalej som popisoval funkcionality

aplikácie. Ako bude fungovať tvorba testov, či tvorba triedy alebo tvorba miestnosti, do ktorej sa dá pripojiť pomocou vygenerovaného kódu. Po popise funkcionality som sa dostal k obľúbenej časti návrhu a to k interaktívnym formám testov alebo hrám. Tieto hry predstavujú možnosti, ktorými vie učiteľ spríjemniť svoje testy. Vymyslel som niekoľko hier, spoločne s ich popisom. Ďalej som vytvoril dva diagramy. Diagram prípadov použitia, ktorý zobrazuje aktérov a ich správanie v rámci používania aplikácie. Druhý je ER diagram, ktorý zobrazuje databázu aplikácie. V závere tejto časti som sa venoval prínosu práce a ďalšiemu postupu pri vývoji aplikácie.

Táto práca bola pre mňa obrovským prínosom. Vďaka nej som nadobudol veľa nových znalostí z oblasti analýzy, informatiky a vývoju aplikácií. Taktiež som mohol prakticky využiť znalosti získané počas štúdia.



## Zoznam použitej literatúry

- 1) What is a Game Engine? In: *What is a Game Engine* [online]. [cit. 2021-04-08].  
Dostupné z: <https://gamescrye.com/blog/what-is-a-game-engine/>
- 2) People behind Unity. In: *Who we are* [online]. [cit. 2021-04-08]. Dostupné z:  
<https://unity.com/our-company>
- 3) History of Unity. In: *PopularTimelines* [online]. [cit. 2021-04-08]. Dostupné z:  
<https://populartimelines.com/timeline/Unity-Technologies>
- 4) Impact by the numbers. In: *Our impact by the numbers* [online]. [cit. 2021-04-08].  
Dostupné z: <https://unity.com/our-company>
- 5) Project Browser. In: *Unity Manual* [online]. [cit. 2021-04-09]. Dostupné z:  
<https://docs.unity3d.com/520/Documentation/Manual/ProjectView.html>
- 6) Inspector. In: *Unity Manual* [online]. [cit. 2021-04-09]. Dostupné z:  
<https://docs.unity3d.com/520/Documentation/Manual/Inspector.html>
- 7) Hierarchy. In: *Unity Manual* [online]. [cit. 2021-04-09]. Dostupné z:  
<https://docs.unity3d.com/520/Documentation/Manual/Hierarchy.html>
- 8) Scene View. In: *Unity Manual* [online]. [cit. 2021-04-09]. Dostupné z:  
<https://docs.unity3d.com/520/Documentation/Manual/SceneView.html>
- 9) Game View. In: *Unity Manual* [online]. [cit. 2021-04-09]. Dostupné z:  
<https://docs.unity3d.com/520/Documentation/Manual/GameView.html>
- 10) Asset Store. In: *Unity Manual* [online]. [cit. 2021-04-09]. Dostupné z:  
<https://docs.unity3d.com/520/Documentation/Manual/AssetStore.html>
- 11) Toolbar. In: *Unity Manual* [online]. [cit. 2021-04-09]. Dostupné z:  
<https://docs.unity3d.com/520/Documentation/Manual/Toolbar.html>
- 12) Visual Studio 2019. In: *Visual Studio 2019* [online]. [cit. 2021-04-12]. Dostupné z:  
<https://visualstudio.microsoft.com/>
- 13) Vlastnosti C#. In: *Microsoft Documentation* [online]. [cit. 2021-04-20]. Dostupné z:  
<https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/tour-of-csharp/>
- 14) C# Features. In: *C# Features* [online]. [cit. 2021-05-05]. Dostupné z:  
<https://www.javatpoint.com/csharp-features>
- 15) Parametre C#. In: *Microsoft Documentation* [online]. [cit. 2021-04-20]. Dostupné z:  
<https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/tour-of-csharp/types>

- 16) Diagram prípadov použitia. In: *What is Use Case Diagram?* [online]. [cit. 2021-05-02]. Dostupné z: <https://www.visual-paradigm.com/guide/uml-unified-modeling-language/what-is-use-case-diagram/>
- 17) Entity Relationship Diagram. In: *What is Entity Relationship Diagram (ERD)?* [online]. [cit. 2021-04-15]. Dostupné z: <https://www.visual-paradigm.com/guide/data-modeling/what-is-entity-relationship-diagram/>
- 18) Flowchart. In *What is a Flowchart?* [online]. [cit. 2021-05-11]. Dostupné z: <https://www.visual-paradigm.com/tutorials/flowchart-tutorial/>
- 19) Flowchart symbols. In *Guide to Flowchart Symbols, from Basic to Advanced* [online]. [cit. 2021-05-11]. Dostupné z: <https://www.gliffy.com/blog/guide-to-flowchart-symbols>
- 20) SWOT Analysis. In: *What is SWOT Analysis?* [online]. [cit. 2021-04-15]. Dostupné z: <https://www.visual-paradigm.com/guide/strategic-analysis/what-is-swot-analysis/>
- 21) O škole. In: *O škole* [online]. [cit. 2021-01-20]. Dostupné z: <https://www.zsbenkova.sk/skola/o-skole/>
- 22) Quizlet. In: *Quizlet* [online]. [2021-01-22]. Dostupné z: <https://quizlet.com/>
- 23) Learning Apps. In: *LearningApps.org* [online]. [2021-01-22]. Dostupné z: <https://learningapps.org/>
- 24) Socrative. In: *Socrative* [online]. [2021-01-22]. Dostupné z: <https://www.socrative.com/>

## Zoznam použitých obrázkov

|  |    |
|--|----|
| Obrázok č. 1: Logo Unity .....                             | 13 |
| Obrázok č. 2: Project Browser .....                        | 14 |
| Obrázok č. 3: Inspector .....                              | 15 |
| Obrázok č. 4: Hierarchy .....                              | 16 |
| Obrázok č. 5: Scene View .....                             | 16 |
| Obrázok č. 6: Game View .....                              | 17 |
| Obrázok č. 7: Asset Store .....                            | 17 |
| Obrázok č. 8: Panel nástrojov .....                        | 18 |
| Obrázok č. 9: Prostredie programu Visual Studio 2019 ..... | 19 |
| Obrázok č. 10: Vlastnosti jazyka C# .....                  | 20 |
| Obrázok č. 11: Parametre .....                             | 21 |
| Obrázok č. 12: Actor .....                                 | 23 |
| Obrázok č. 13: Use Case .....                              | 23 |
| Obrázok č. 14: Entity-relationship diagram .....           | 25 |
| Obrázok č. 15: Symboly vývojového diagramu .....           | 26 |
| Obrázok č. 16: SWOT .....                                  | 27 |
| Obrázok č. 17: Organizačná štruktúra školy .....           | 29 |
| Obrázok č. 18: Organizačná štruktúra spoločnosti .....     | 30 |
| Obrázok č. 19: Logo Quizlet .....                          | 31 |
| Obrázok č. 20: Logo LearningApps .....                     | 32 |
| Obrázok č. 21: Logo Socrative .....                        | 32 |
| Obrázok č. 22: SWOT analýza .....                          | 35 |
| Obrázok č. 23: Farebný príklad aplikácie .....             | 39 |
| Obrázok č. 24: Potiahnutie prstom .....                    | 42 |
| Obrázok č. 25: Use Case Diagram .....                      | 48 |
| Obrázok č. 26: ER Diagram .....                            | 49 |
| Obrázok č. 27: Vývojový diagram – prihlásenie .....        | 52 |
| Obrázok č. 28: Vývojový diagram – tvorba testov .....      | 53 |

## **Zoznam použitých tabuliek**

|   |    |
|---|----|
| Tabuľka č. 1: Dátové typy jazyku C# ..... | 22 |
| Tabuľka č. 2: Porovnanie aplikácií .....  | 33 |